

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно – строительный институт  
(институт)

Строительные конструкции и управляемые системы  
(кафедра)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ С.В. Деордиев  
подпись                      инициалы, фамилия  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

08.03.01 «Строительство»  
код, наименование направления

Восьмизэтажный монолитно-кирпичный жилой дом с подземной автопарковкой  
в Железнодорожном районе г. Красноярска  
тема

Руководитель \_\_\_\_\_  
подпись, дата

доцент, к.т.н.  
должность, ученая степень

Е.Г. Плясунов  
инициалы, фамилия

Выпускник \_\_\_\_\_  
подпись, дата

А.В. Светляков  
инициалы, фамилия

Объектный стройгенплан на период возведения надземной части  
жилого дома

Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Площадь, м2	Примечание
		Ед. изм.	Кол.		
	Проектируемые здания и сооружения				
1	Возводимое здание (многоквартирный жилой дом)				Монолит.
2	Приспособленные помещения Фитнес-центр				Монолит.
3	Приспособленные помещения Детского сада				Монолит.
	Временные здания и сооружения				
4	Закрытый склад	шт	1	6000х3000	1128–К
5	Гардеробная с помещением для хранения одежды	шт	3	7500х3000	5055–1
6	Сушильная	шт	1	6500х2800	4078
7	Душевая	шт	1	9000х3000	ГОССД–6
8	Туалет	шт	3	1140х1140	Биотуалет
9	Столовая	шт	1	10800х6300	ИЗКТС–5
10	Проробская	шт	1	9000х3000	ГОСС–11–3
11	Контора	шт	1	9000х3000	ГОСС–11–3
12	КПП	шт	1	8000х3500	ПФ–20
13	Площадка для мытья колес автотранспорта	шт	1	8000х3000	

Условные обозначения

	— Линия границы зоны действия крана		— Ворота
	— Линия предупреждающая об ограничении зоны действия крана		— Ограждение рельсовых крановых путей
	— Линия ограничения зоны действия крана		— Место для первичных средств пожаротушения
	— Линия границы опасной зоны при работе крана		— Стена с противопожарным инвентарем
	— Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания		— Пожарный гидрант
	— Башенный кран КБ-403А		— Временная пешеходная дорожка
	— Шкаф электропитания крана		— Хозяйственно-питьевой водопровод проектируемый
	— Въездной стеной с транспортной схемой		— Хозяйственно-питьевой водопровод существующий
	— Стеной со схемами строповки и таблицей масс грузов		— Канализация бытовая проектируемая
	— Место хранения грузозахватных приспособлений и тары		— Канализация бытовая существующая
	— Зоны складирования материалов и конструкций		— Контуры строящегося здания
	— Временное ограждение строительной площадки с козырьком		— Контуры существующего здания
			— Временные сооружения, бытовые помещения
			— Трансформаторная подстанция

Технико – экономические показатели

Поз.	Наименование	Примечание
1	Площадь территории строительной площадки	5019.07 м2
2	Площадь застройки	396 м2
3	Площадь под временными сооружениями	232.74 м2
4	Площадь временного складирования	73.5 м2
5	Протяженность временных дорог	112.91 м
6	Протяженность ограждения строительной площадки	330.77 м
7	Протяженность временного электроснабжения	184.87 м
8	Протяженность сети временного водоснабжения	116.36 м
9	Протяженность сети временной канализации	94.87 м

Изм.	Код	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Статус	Лист	Листов
Разработал						ДП	11	13
Консультант								
Руководитель								
Н.контр.						Объектный стройгенплан на период возведения надземной части жилого дома	Кафедра СК и УС	
Заб.кафедры								

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

## 1.1 Характеристика объекта строительства

Класс ответственности – II [28]

Класс функциональной пожарной опасности

- Жилой дом – Ф1.3 [2];
- Встроенные помещения фитнес – центра – Ф2.1 [2];
- Подземный гараж-стоянка – Ф5.2 [2].

## 1.2 Климатические характеристики района строительства

Место строительства – город Красноярск;

Строительно-климатическая зона – 1, подрайон 1В [3];

Зона влажности – 3 (сухая) [3];

Расчетная зимняя температура наружного воздуха –  $-48^{\circ}\text{C}$  [3];

Нормативная глубина промерзания грунтов – 2,9м [30];

Расчетная снеговая нагрузка –  $180 \text{ кгс/м}^2$  [28];

Нормативное значение ветрового давления –  $38 \text{ кгс/м}^2$  [28];

Сейсмичность района строительства – 6 баллов [28].

Климат резко-континентальный с большой годовой и суточной амплитудой колебаний температуры воздуха, с санитарно-гигиенической стороны характеризуется как суровый.

## 1.3 Характеристика строительной площадки

Земельный участок для строительства многоэтажного жилого дома с помещениями общественного назначения расположен в центре жилого квартала в Железнодорожном районе города Красноярска.

С восточной стороны проектируемый комплекс граничит с существующим 10-ти этажным жилым домом со встроенно-пристроенной женской консультацией.

С западной стороны проектируемый комплекс граничит с 16/10-ти этажным домом и замыкает строительный комплекс из двух разновысотных жилых домов.

С северной стороны расположена проезжая часть улицы Толстого.

С южной стороны на расстоянии 46 метров от фитнес-центра расположен строящийся многоэтажный жилой дом.

Рельеф участка спокойный. Строений, подлежащих сносу нет.

## 1.4 Функциональное назначение здания

Функциональное назначение здания отражено в архитектурно-художественном решении фасадов, членением объёмов, решением входов.

В планировочном решении здания, в наборе помещений учтена социально-градостроительная ситуация данной части района города.

Встроенные помещения, по своему функциональному назначению, организованы в три группы:

- Жилой дом на 18 квартир;
- Фитнес-центр спортивно-оздоровительного назначения с фитобаром и парикмахерской;
- Подземный гараж-стоянка на 40 автомобилей.

### Встроенные помещения фитнес-центра

Фитнес-центр с бассейном предназначен для спортивно-оздоровительных занятий взрослого населения города.

В состав входят следующие помещения:

- Вестибюль, помещение охраны, гардероб для посетителей, санузел, зона ресепшн, касса, помещение выдачи индивидуальных полотенец, административные помещения;
- Бар на 10 посадочных мест;
- Бассейн, две раздевалки, помещение тренера, комната дежурной мед. сестры;
- Административные и бытовые помещения;
- Помещения спортивно-оздоровительного назначения;
- Помещения медицинского назначения;
- Парикмахерская на 2 рабочих места;
- Зона отдыха посетителей.

Тренажерные залы на 7 и 12 человек оборудованы современными общеразвивающими тренажерами, ориентированными на работу с различными группами мышц.

Кардиозал предназначен для групповых или индивидуальных занятий, с целью развития сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Зал рассчитан на одновременные занятия 5 человек.

Зал аэробики предназначен для групповых занятий различными видами оздоровительной аэробики (фитнес-аэробики), в том числе классической

танцевальной аэробикой, упражнениями с использованием различных предметов и приспособлений. В зале занимаются одновременно 5-6 человек.

В плавательном оздоровительном бассейне с пропускной способностью 30 человек предусмотрена комната дежурного врача и комната тренера.

Внутреннее пространственное решение помещений обеспечивает полноценное функционирование различных групп помещений и позволяет обособить в необходимой мере их друг от друга.

Помещения с постоянным пребыванием людей обеспечиваются естественным освещением и инсолируются в соответствии с нормами.

В проекте созданы необходимые условия для жизнедеятельности и передвижения инвалидов с нарушением опорно-двигательного аппарата, потерей зрения и пользующихся креслами-колясками. Для этого в проекте предусмотрены: пандусы, лифты, уширенные дверные проёмы и тамбуры.

## 2. АРХИТЕКТУРНЫЕ РАЗДЕЛ

						СФУ ИСИ 270102.65-411111025 ПЗ	Лист
							13

## 2.1 Объемно-планировочные и конструктивные решения

Здание состоит из двух отдельных температурных блоков: фитнес-центр, жилая часть.

Конструктивные решения здания обусловлены функциональным назначением этих блоков.

Блоки разделены температурно-усадочными швами за счет установки парных стен, по всей высоте здания начиная с фундаментов. Плитный, свайный ростверк в месте установки парных стен выполнен общий. Это решение принято по следующим причинам:

- Парные стены установлены с зазором между ними 20мм, а минимальное расстояние между рядами свай должно быть не менее 1200мм по осям свай, что не позволяет разделить ростверки;
- Основанием свай является гравийный грунт с супесчаным заполнителем.

### Жилая часть здания

Жилая секция с однокомнатными и трехкомнатными квартирами, имеющими двухстороннюю ориентацию, позволяют обеспечить высокий уровень инсоляции и естественного проветривания внутриквартирного пространства.

Функциональное деление квартир на дневную и спальную зоны, наличие балконов и лоджий, создают комфортные условия для проживания.

Лоджии, выходящие на южную сторону - остеклены.

Каждая квартира имеет необходимый уровень инженерного оборудования, обеспечивающий комфортный микроклимат и надлежащий уровень безопасности.

Здание жилой части имеет восемь этажей, из них шесть этажей предназначены для жилой части. Размеры в плане по осям: 18.0х22.19м. Высота этажа 3.45 м. Подземная часть здания занята подземным гаражом в двух уровнях, (отм. -8.000 и -4.850) и техподпольем на отм. -1.700.

Стены подземной части – монолитные ж/бетонные толщиной 400мм.

Перекрытия монолитные ж/бетонные с расположением балок в отдельных местах, толщина перекрытия 250мм – подземной части, толщина 200мм – надземной части.

Стены надземной части выполнены с несущими кирпичными наружными и внутренними стенами толщиной 380мм. Материалы стен: кирпич М125, раствор М100 (1...4 этажи).



Утепление наружных стен выполнено в конструкциях системы Краспан и соответствует требуемой нормативной тепловой защите здания.

Пространственная жесткость здания обеспечена совместной работой стен, перекрытий.

Лестницы здания выполнены по металлическим косоурам с наборными сборными ж/б ступенями и монолитными ж/б маршами. Требуемая огневая защита несущих металлических конструкций обеспечена штукатуркой по сетке и окраской огнезащитными составами.

Кровля здания совмещенная, водостоки внутренние.

### **Встроенные помещения фитнес-центра**

Здание фитнес-центра имеет два этажа. Размеры в плане по осям: 28.8х(32.6-21.6)м. Подземная часть здания занята подземным гаражом в двух уровнях, (отм. -8.000 и -4.850).

Здание выполнено с несущими наружными стенами и внутренним каркасом.

Стены подземной части – монолитные ж/бетонные толщиной 400мм, в месте въезда стена толщиной 600мм. Колонны каркаса сечением 400х400, шаг колонн 7.20х7.20м; 7.20х6.0м, монолитные ж/бетонные диафрагмы жесткости толщиной 300мм.

Перекрытия монолитные ж/бетонные с расположением балок в отдельных местах, толщина перекрытия 250мм. Над помещением бассейна покрытие выполнено в металлических конструкциях.

Стены надземной части – кирпичные, толщиной 380мм самонесущие, опирающиеся на балки перекрытия каждого этажа. Утепление наружных стен выполнено в конструкциях системы Краспан.

Пространственная жесткость здания обеспечена совместной работой стен, колонн, перекрытия и диафрагм жесткости.

## 2.2 Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций

Таблица 1- Конструкция наружной стены

Название	Описание технических решений	Толщина слоя $\delta$ мм	Характеристики материалов			Приведенное сопротивление теплопередаче $m^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$
			Плотность $\rho_0$ кг/м <sup>3</sup>	Удельная теплоёмкость $c_0$ кДж/(кг·°C)	Коэффициент $\lambda_0$ Вт/(м·°C)	
Наружная стена	Конструкция вентилируемого фасада с наружным слоем из	14				Нормируемое значение 3,70 Расчётное значение 4,137 4,219
	Воздушная прослойка	40				
	Утеплитель плиты минераловатные « ROCKWOOL Венти баттс »	150	46	0,84	0,036	
	Кирпичная кладка	380	1800	0,70	0,14	
	Штукатурный раствор	20	1700	0,84	0,52	

### Расчет сопротивления теплопередаче наружных стен

Таблица 2 – Расчетные характеристики

Параметр	Значение
Температура внутреннего воздуха	$t_{\text{int}} = 21\text{-}23 \text{ } ^\circ\text{C}$ .
Влажность внутреннего воздуха	$\varphi_{\text{int}} = 55\%$ .
Температура наружного воздуха	$t_{\text{ext}} = -40 \text{ } ^\circ\text{C}$
Условия эксплуатации в зоне влажности	Сухая
Условия эксплуатации	A
Средняя температура отопительного периода	$t_{\text{ht}} = -7,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ .
Продолжительность отопительного периода	$z_{\text{ht}} = 234$ суток.

Величина градусо-суток  $D_d$  в течение отопительного периода определяется по [35]:

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) z_{\text{ht}}, \quad (1)$$

где  $z_{\text{ht}}$  - продолжительность отопительного периода, сут;

$t_{\text{ht}}$  - средняя температура наружного воздуха, °C

$t_{\text{int}}$  - средняя температура внутреннего воздуха, °C

$$D_d = (21 - (-7.1) \cdot 234) = 6575.4 (^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут})$$

Коэффициент, учитывающий зависимость положения ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху в соответствии с таблицей 6 [5] равен  $n=1$ .

Согласно таблице 8 [4] коэффициент теплоотдачи наружной поверхности  $\alpha_{ext} = 23 (Bm / m^2 \cdot ^{\circ}C)$

Тип внутренней поверхности - стена с  $h/a < 0,3$ , тогда согласно таблице 7 [5] коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности:

$$\alpha_{int} = 8.7 (Bm / m^2 \cdot ^{\circ}C)$$

Согласно приложению 2 [35] в зависимости от  $t_{int}$  и  $\phi_{int}$  в находим температуру точки росы  $t_d = 11,62 ^{\circ}C$ .

Согласно таблице 5 [5] нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции  $\Delta t_n = 4 ^{\circ}C$ .

По [4] вычисляем термическое сопротивление слоёв конструкции:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (2)$$

где  $\delta$  - толщина слоя конструкции, м,

$\lambda$  - теплопроводность слоя конструкции, Вт/(м·°C).

### Наружные стены жилой части здания

Таблица 3 – Расчет термического сопротивления слоев конструкции

Материал	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/(м·°C)	$R$ , м <sup>2</sup> ·°C/Вт
Утеплитель плиты минераловатные «ROCKWOOL Венти баттс»	0,15	0,036	4,286
Кирпичная кладка	0,380	0,7	0,543
Штукатурный раствор	0,020	0,52	0,038

По [35] вычисляем термическое сопротивление:

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{al} = 4.867 m^2 \cdot ^{\circ}C / Bm, \quad (3)$$

где  $R_1, R_2, + R_n$  - термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, м<sup>2</sup>·°C/Вт;

$R_{al}$  - термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки;

По [36] вычисляем условное сопротивление теплопередаче:

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se} = 4.963 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}, \quad (4)$$

где  $R_{si} = 1 / \alpha_{int}$ ,  $\alpha_{int}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м<sup>2</sup>·°C);

$R_{se} = 1 / \alpha_{ext}$ ,  $\alpha_{ext}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, Вт/(м<sup>2</sup>·°C).

Коэффициент теплотехнической однородности для наружной стены  
 $r = 0,85$ .

По [36] находим приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^r = R_0^{com} \cdot r = 4.137 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}.$$

По таблице 4 [35] находим нормируемое значение сопротивления теплопередаче в зависимости от  $D_d$ :

$$R_{req} = aD_d + b = 0.00035 \cdot 6575.4 + 1.4 = 3.70 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт} \quad (5)$$

По [35] рассчитываем требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, отвечающих санитарно-гигиеническим и комфортным условиям:

$$R_{req} = \frac{n(t_{int} + t_{ext})}{\alpha_{int}} = 1.753 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}, \quad (6)$$

где  $n$  - коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху;

$\Delta t_n$  - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха  $t_{int}$  и температурой внутренней поверхности  $r_{int}$  ограждающей конструкции, °C;

$\alpha_{int}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м<sup>2</sup>·°C);

$t_{int}$  - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °C;

$t_{ext}$  - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °C;

По [4] определяем температуру внутренней поверхности:

$$\tau_{si} = t_{int} - [n(t_{int} - t_{ext})] / (R_0 \alpha_{int}) = 21 - [1 \cdot (21 + 40)] / (4.137 \cdot 8.7) = 19.305^\circ C \quad (7)$$

По [5] вычисляем расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{R_0 \alpha_{int}} = [1 \cdot (21 + 40)] / (6.239 \cdot 8.7) = 1.662^\circ C \quad (8)$$

$R_0$  - приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций,  $m^2 \cdot ^\circ C / Bt$ .

Таким образом:

$$R_0^r = 4,137 m^2 \cdot ^\circ C / Bt > R_{req1} = 3,70 m^2 \cdot ^\circ C / Bt,$$

$$R_0^r = 4,137 m^2 \cdot ^\circ C / Bt > R_{req} = 1,753 m^2 \cdot ^\circ C / Bt,$$

$$\tau_{si} = 19,305^\circ C > t_d = 11,62^\circ C,$$

$$\Delta t_0 = 1,662^\circ C < \Delta t_n = 4^\circ C.$$

**Вывод:** данная конструкции наружной стены удовлетворяет требованиям теплозащиты.

### Наружные стены встроенных помещений фитнес-центра

Таблица 4 - Расчет термического сопротивления слоев конструкции

Материал	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/(м·°C)	$R$ , $m^2 \cdot ^\circ C / Bt$
Утеплитель плиты минераловатные « ROCKWOOL Венти баттс »	0,15	0,035	4,286
Кирпичная кладка	0,380	0,7	0,543
Штукатурный раствор	0,020	0,52	0,038

По формуле [35] вычисляем термическое сопротивление:

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{al} = 4.867 m^2 \cdot ^\circ C / Bt, \quad (9)$$

где  $R_1, R_2, + R_n$  - термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции,  $m^2 \cdot ^\circ C / Bt$ ;

$R_{al}$  - термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки.

По [35] вычисляем условное сопротивление теплопередаче:

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se} = 4.963 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}, \quad (10)$$

где  $R_{si} = 1 / \alpha_{int}$ ,  $\alpha_{int}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м<sup>2</sup>·°C);

$R_{se} = 1 / \alpha_{ext}$ ,  $\alpha_{ext}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, Вт/(м<sup>2</sup>·°C);

Коэффициент теплотехнической однородности для наружной стены  
 $r = 0,85$ .

По [35] находим приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0' = R_0^{com} \cdot r = 4.219 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт} \quad (11)$$

По таблице 4 [5] находим нормируемое значение сопротивления теплопередаче в зависимости от  $D_d$ :

$$R_{req} = aD_d + b = 0.00035 \cdot 6575.4 + 1.4 = 3.70 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт} \quad (12)$$

По [5] рассчитываем требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, отвечающих санитарно-гигиеническим и комфортным условиям:

$$R_{req} = \frac{n(t_{int} + t_{ext})}{\Delta t_n \alpha_{int}} = 1.753 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}, \quad (13)$$

где  $n$  - коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху;

$\Delta t_n$  - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха  $t_{int}$  и температурой внутренней поверхности  $t_{int}$  ограждающей конструкции, °C;

$\alpha_{int}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м<sup>2</sup>·°C);

$t_{int}$  - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °C;

$t_{ext}$  - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °C.

По [35] определяем температуру внутренней поверхности:

$$\tau_{si} = t_{int} - [n(t_{int} - t_{ext})] / (R_0 \alpha_{int}) = 21 - [1 \cdot (21 + 40)] / (4.137 \cdot 8.7) = 19.338^\circ C \quad (14)$$

По [5] вычисляем расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{R_0 \alpha_{int}} = [1 \cdot (21 + 40)] / (6.239 \cdot 8.7) = 1.662^\circ C \quad (15)$$

$R_0$ - приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций,  $m^2 \cdot ^\circ C / Bt$ .

Таким образом:

$$R_0^r = 4,219 m^2 \cdot ^\circ C / Bt > R_{req1} = 3,70 m^2 \cdot ^\circ C / Bt,$$

$$R_0^r = 4,219 m^2 \cdot ^\circ C / Bt > R_{req} = 1,753 m^2 \cdot ^\circ C / Bt,$$

$$\tau_{si} = 19,338^\circ C > t_d = 11,62^\circ C,$$

$$\Delta t_0 = 1,662^\circ C < \Delta t_n = 4^\circ C.$$

**Вывод:** данная конструкции наружной стены удовлетворяет требованиям теплозащиты.

## 2.3 Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов

Таблица 5 – Спецификация заполнения дверных и оконных проемов фитнес-центра

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам				Масса ед., кг	Примеч.* (выс.проема)
			Цс- Мс	Мс- Цс	8*с- 2с	Всего		
ОКНА								
Ок-1	ГОСТ 30674-99	ОПП В2 1510-1200 (4М1-12-4М1-И4)	-	1	-	1		1200
Ок-2		ОПП В2 600-1500 (4М1-12-4М1-И4)	-	1	1	2		1500
Ок-3		ОПП В2 2400-1500 (4М1-12-4М1-И4)	-	1	-	1		1500
Ок-4		ОПП В2 1820-1200 (4М1-12-4М1-И4)	-	2	-	2		1200
Ок-5		ОПП В2 600-1200 (4М1-12-4М1-И4)	-	2	-	2		1200
Ок-6		ОПП В2 1820-900 (4М1-12-4М1-И4)	-	1	-	1		900
Ок-7		ОПП В2 1300-900 (4М1-12-4М1-И4)	-	2	-	2		900
Ок-8		ОПП В2 3500-900 (4М1-12-4М1-И4)	-	1	-	1		900
Ок-9		ОПП В2 4200-1000 (4М1-12-4М1-И4)	5	-	-	5		1000
Ок-10		ОПП В2 1200-1000 (4М1-12-4М1-И4)	1	-	-	1		1000
Ок-11		ОПП В2 1810-700 (4М1-12-4М1-И4)	2	-	-	2		700
Ок-12		ОПП В2 1820-2100 (4М1-12-4М1-И4)	-	3	-	3		2100
Ок-13		ОПП В22400-2100 (4М1-12-4М1-И4)	-	2	-	2		2100
Ок-14		ОПП В2 1310-1300 (4М1-12-4М1-И4)	-	1	-	1		1300
Ок-15		ОПП В2 1300-2100 (4М1-12-4М1-И4)	-	1	-	1		2100
Ок-16		ОПП В2 2470-2100 (4М1-12-4М1-И4)	-	1	-	1		2100
Ок-17		ОПП В2 2100-1200 (4М1-12-4М1-И4)	-	1	-	1		1200
Ок-18		ОПП В2 1300-1500 (4М1-12-4М1-И4)	-	-	1	1		1500
Ок-19		ОПП В2 610-1500 (4М1-12-4М1-И4)	1	-	-	1		1500
Ок-20		ОПП В2 910-600 (4М1-12-4М1-И4)	1	-	-	1		600
Ок-21		ОПП В2 1820-1500 (4М1-12-4М1-И4)	1	-	-	1		1500
Ок-22		ОПП В2 1820-600 (4М1-12-4М1-И4)	3	3	-	6		600
Ок-23		ОПП В2 650-1800 (4М1-12-4М1-И4)	-	14	2	16		1800
Ок-24		ОПП В2 1300-2100 (4М1-12-4М1-И4)	-	1	-	1		2100
ВИТРАЖИ								
ВА-1	ГОСТ 30674-99	ОПП В2 830; 2240-10700 (4М1-12-4М1-И4)	-	-	1	1		10700




BA-2		ОПП В2 2100-6140 (4М1-12-4М1-И4)	1	-	-	1		6140
BA-3		ОПП В2 31900- 3100/4310 (4М1-12-4М1-И4)	1	-	-	1		3100/4310
BA-4		ОПП В2 1470-4310 (4М1-12-4М1-И4)	-	-	1	1		4310
BA-5		ОПП В2 1490-3000 (4М1-12-4М1-И4)	1	-	-	1		3000
НАРУЖНЫЕ И ТАМБУРНЫЕ ДВЕРИ								
1	ГОСТ 30970-2002	ДПНУ О 2100х1270х130	1	-	1	2		2100
2		ДПВ О 2100х1270х130	1	-	1	2		2100
3		ДПНУ Г 2100х1170х130	1	-	2	3		2100
4		ДПВ Г 2100х1170х130	1	-	1	2		2100
5		ДПНУ Г 2100х870х130	-	-	1	1		2100
6		ДПВ Г 2100х870х130	-	-	1	1		2100
7	ГОСТ 31173-2003	ДСН П 2100х1270х130 М3	-	1	-	1		2100
8		ДСН П 2100х870х130 М3 л	-	2	-	2		2100
9		ДСН П 2100х870х130 М3	-	-	2	2		2100
10	ГОСТ 30970-2002	ДПНУ О 2100х1650х130	-	3	-	3		2100

Таблица 6 - Спецификация заполнения внутренних дверных проемов и витражей фитнес-центра

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество на этаж							Масса ед., кг	Примеч. (выс.проема)
			-0.80	-1.70	+2.00	+3.30	+6.40	+9.60	Всего		
ВНУТРЕННИЕ ДВЕРИ											
11	ГОСТ 6629-88	Дверь ДГ 21-9	1	7	2	5	-	-	15		2100
12		Дверь ДГ-21-9 лев	1	6	-	3	-	-	10		2100
13		Дверь ДГ 21-9 с пор	-	3	-	2	-	-	5		2100
14		Дверь ДГ Л 21-9 лев с пор	-	2	-	2	-	-	4		2100
15		Дверь ДГ 21-7 с пор	1	2	2	3	-	-	8		2100
16		Дверь ДГ 21-7 лев с пор	1	6	1	2	2	-	12		2100
17		Дверь ДГ 21-7	-	2	1	2	-	-	5		2100
18		Дверь ДГ 21-7 лев	-	3	2	-	-	-	5		2100
19		Дверь ДО 21-13	1	3	-	1	-	-	5		2100
20		Дверь ДГ 21-13	-	3	-	2	-	-	5		2100
21		Дверь ДО 21-12	-	-	-	-	1	-	1		2100
22	Дверь ДО 21-9 лев	-	-	-	2	-	-	2		2100	
ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ДВЕРИ											
23	ЗАО «ШЕФ»	Дверь ДГ 21-9	1	1	-	1	1	-	4		2100
24		Дверь ДГ 21-9 лев	-	2	-	-	1	-	3		2100
25		Дверь ДГ 21-13	-	1	-	-	-	-	1		2100
25		Дверь ДГ 18-9 лев	-	-	-	-	-	3	3		2100
ВИТРАЖИ											


B-1	Индивид.	Витраж ПВХ 1300х900h	1	-	-	-	-	-	1		900
B-2		Витраж ПВХ 3100х3380h	-	1	-	-	-	-	1		3380
B-3		Витраж ПВХ 6130х3380h	-	1	-	-	-	-	1		3380
B-4		Витраж ПВХ 4020х3380h	-	1	-	-	-	-	1		3380
B-5		Витраж ПВХ 1750х2760h	-	1	-	-	-	-	1		2760
B-6		Витраж ПВХ 1460х560h	-	1	-	-	-	-	1		560
B-7		Витраж ПВХ 2430х2660h	-	1	-	-	-	-	1		2660
B-8		Витраж ПВХ 1930х2060h	-	1	-	-	-	-	1		2060
B-9		Витраж ПВХ 3680х3260h	-	-	1	-	-	-	1		3260
B-10		Витраж ПВХ 1670х2960h	-	-	1	-	-	-	1		2960
B-11		Витраж ПВХ 1980х160h	-	-	1	-	-	-	1		4160
B-12		Витраж ПВХ 1660х4160h	-	-	1	-	-	-	1		4160
B-13		Витраж ПВХ 2040х2760h	-	-	-	1	-	-	1		2760
B-14		Витраж ПВХ 2460х2760h	-	-	-	1	-	-	1		2760
B-15		Витраж ПВХ 3000х2760h	-	-	-	1	-	-	1		2760
B-16		Витраж ПВХ 2970х5360h	-	-	-	1	-	-	1		5360
B-17		Витраж ПВХ 2300х3260h	-	-	1	-	-	-	1		3260
B-18		Витраж ПВХ 1770х2260h	-	-	-	-	1	-	1		2260
B-19		Витраж ПВХ 2040х2260h	-	-	-	-	1	-	1		2260
B-20		Витраж ПВХ 1520х2260h	-	-	-	-	1	-	1		2260
B-21		Витраж ПВХ 9380х2260h	-	-	-	-	1	-	1		2260

Таблица 7 - Спецификация заполнения дверных и оконных проемов жилого дома

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. По фасадам					Масса ед., кг	Примеч.* (выс.проема)
			Цс- Сс	2с- 8*с	Сс- Цс	8*с- 2с	Все го		
ОКНА И ВИТРАЖИ									
Ок-1	ГОСТ 30674-99	ОПП В2 910-1200 (4М1-12-4М1-И4)	6	-	7	-	13		1200
Ок-2		ОПП В2 600-1800 (4М1-12-4М1-И4)	-	-	-	6	6		1800
Ок-3		ОПП В2 900-2100 (4М1-12-4М1-И4)	-	-	-	8	8		2100
Ок-4		ОПП В2 1500-2100 (4М1-12-4М1-И4)	-	-	-	4	4		2100
Ок-5		ОПП В2 2100-1800 (4М1-12-4М1-И4)	-	-	-	4	4		1800
Ок-6		ОПП В2 1500-1800 (4М1-12-4М1-И4)	-	-	-	4	4		1800

						СФУ ИСИ 270102.65-411111025 ПЗ	Лист
							24

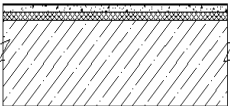
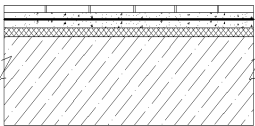
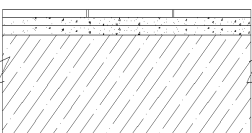
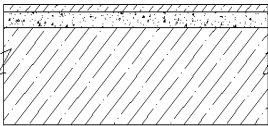
BA-1		ОПП В2 3660-3000 (4М1-12-4М1-И4)	-	6	-	-	6		3000
BA-2		ОПП В2 2720-3000л (4М1-12-4М1-И4)	-	6	-	-	6		3000
BA-3		ОПП В2 1510-2700 (4М1-12-4М1-И4)	-	6	-	-	6		2700
BA-4		ОПП В2 2720-3000 (4М1-12-4М1-И4)	-	6	-	-	6		3000
BA-5		ОПП В2 2420-2100 (1450-2100) (4М1-12-4М1-И4)	-	6(6)	-	-	6(6)		2100
BA-6		ОПП В2 1820-2700 (4М1-12-4М1-И4)	-	-	-	6	6		2700
BA-7		ОПП В2 1820-1800 (1700-1800) (4М1-12-4М1-И4)	-	-	6(6)	-	6(6)		1800
		ОПП В2 1820-1650 (1700-1650) (4М1-12-4М1-И4)	-	-	5(5)	-	5(5)		1650
BA-8		ОПП В2 4540-32300 (4М1-12-4М1-И4)	-	-	-	1	1		32300
BA-9		ОПП В2 1760-2700 (4М1-12-4М1-И4)	-	6	-	-	6		2700
ОСТЕКЛЕНИЕ БАЛКОНОВ									
Об-1	Индивид.	17900х1987h	-	1	-	-	1		19870
Об-2		2280х3150h (3340х3150h)	-	-	5(5)	-	5(5)		3150
		2280х3600h (3340х3600h)	-	-	1(1)	-	1(1)		3600
Об-3		600х2700h	3	-	3	-	6		2700

Таблица 8 - Спецификация заполнения внутренних дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество на этаж								асс Мед., кг	Примеч. (выс.проема)
			+9.75	+13.20	+16.65	+20.10	+23.55	+27.00	+30.90	Всего		
ВНУТРЕННИЕ ДВЕРИ												
1	ГОСТ 31173-2003	Дверь ДГ 21-10 стальная «Президент»	1	1	1	1	1	1	-	6		2100
2		Дверь ДГ Л 21-10 стальная «Президент»	2	2	2	2	2	2	-	12		2100
3	ГОСТ 6629-88	Дверь ДГ 21-9	3	3	3	3	3	3	-	18		2100
4		Дверь ДГ Л 21-9	3	3	3	3	3	3	-	18		2100
5		Дверь ДО 21-13	3	3	3	3	3	3	-	18		2100
6		Дверь ДГ ПЛ 21-9	2	2	2	2	2	2	-	12		2100
7		Дверь ДГ ПЛ 21-7	3	3	3	3	3	3	-	18		2100
8		Дверь ДО 21-12	1	1	1	1	1	1	-	6		2100
ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ДВЕРИ												
9	ЗАО «ШЕФ»	Дверь ДГ 21-9	-	-	-	-	-	-	2	2		2100
10	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДКН 2100-870 МЗ	-	-	-	-	-	-	3	3		2100
11	ЗАО «ШЕФ»	Дверь ДГ 21-9 лев	-	-	-	-	-	-	1	1		2100

## 2.4 Экспликация полов

Таблица 9 – Экспликация полов жилого дома

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола	Элементы пола	Площадь, м <sup>2</sup>
Жилые комнаты, кухни, прихожие	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Покрытие многослойный линолеум ПВХ – 5 мм</li> <li>• Стяжка цементно-песчаная М 150 – 20 мм</li> <li>• Звукоизоляция - ROCWOOL Акустик БАТТС –25 мм</li> <li>• Монолитная плита перекрытия – 250 мм</li> </ul>	1484.79
Ванные, сан. узлы	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Покрытие – керамическая плитка – 6 мм</li> <li>• Прослойка и заполнение швов – цементно-клеевой раствор М150 – 15 мм</li> <li>• Звукоизоляция - ROCWOOL Акустик БАТТС –25 мм</li> <li>• Гидроизоляция – слой гидроизола «Техноэласт»</li> <li>• Стяжка цементно-песчаная М150 – 20 мм</li> <li>• Монолитная плита перекрытия – 250 мм</li> </ul>	138.12
Лифтовые холлы, лестничные площадки	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Покрытие – керамогранит – 10 мм</li> <li>• Прослойка и заполнение швов – цементно-клеевой раствор М150 – 15 мм</li> <li>• Стяжка цементно-песчаная М150 – 20 мм</li> <li>• Монолитная плита перекрытия – 250 мм</li> </ul>	226.2
Тамбур, машинное помещение, вент. камеры	4		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Покрытие – мозаичный бетон кл. В20 – 20 мм</li> <li>• Стяжка цементно-песчаная М150 – 30 мм</li> <li>• Монолитная плита перекрытия – 250 мм</li> </ul>	58.0

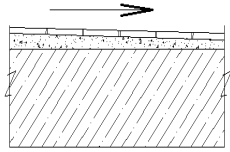
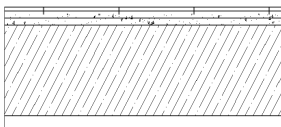
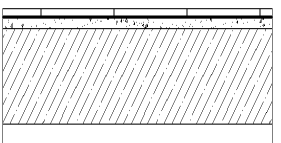
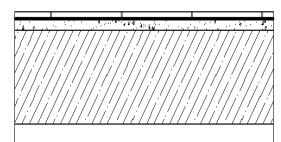

Лоджии, балконы	5		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Покрытие – метлахская плитка – 6 мм</li> <li>• Стяжка цементно-песчаная с разуклонкой М150 – 20...40 мм</li> <li>• Монолитная плита перекрытия – 250 мм</li> </ul>	224.6
--------------------	---	---	---	-------

Таблица 10 – Экспликация полов фитнес-центра

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола	Элементы пола	Площадь, м <sup>2</sup>
Полы на отметке +2.00				
Помещения 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	6		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Покрытие – керамогранит – 10 мм</li> <li>• Прослойка и заполнение швов – цементно-клеевой раствор М150 – 20 мм</li> <li>• Стяжка цементно-песчаная М150 – 20 мм</li> <li>• Монолитная плита перекрытия – 250 мм</li> </ul>	180.23
Помещения 10,11	7		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Покрытие – керамогранит – 10 мм</li> <li>• Прослойка и заполнение швов – цементно-клеевой раствор М150 – 20 мм</li> <li>• Гидроизоляция – слой гидроизола «Техноэласт»</li> <li>• Стяжка цементно-песчаная М150 – 20 мм</li> <li>• Монолитная плита перекрытия – 250 мм</li> </ul>	7.45
Полы на отметке				


Помещения 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 25, 30, 31, 33, 35, 36, 37	6		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Покрытие – керамогранит – 10 мм</li> <li>• Прослойка и заполнение швов – цементно-клеевой раствор М150 – 20 мм</li> <li>• Стяжка цементно-песчаная М150 – 20 мм</li> <li>• Монолитная плита перекрытия – 250 мм</li> </ul>	279.04
Помещения 21, 26, 27, 28, 29, 32, 34	7		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Покрытие – керамогранит – 10 мм</li> <li>• Прослойка и заполнение швов – цементно-клеевой раствор М150 – 20 мм</li> <li>• Гидроизоляция – слой гидроизола «Техноэласт»</li> <li>• Стяжка цементно-песчаная М150 – 20 мм</li> <li>• Монолитная плита перекрытия – 250 мм</li> </ul>	38.17
Помещение 24	8		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Покрытие – керамическая плитка рифленая на специальном клеящем составе «Керамкрем» с затиркой швов – 20 мм</li> <li>• Гидроизоляция – 2 слоя «Мапеластик» - 3 мм</li> <li>• Стяжка цементно-песчаная М150 – 30 мм</li> <li>• Монолитная плита перекрытия – 250 мм</li> </ul>	397.5

## 2.5 Отделка помещений

### Жилой дом

- Жилые комнаты, кухни, кухни-столовые, прихожие, лестница, машинное помещение, вент. камеры, тамбур - высококачественная штукатурка, покраска ВА (потолок, стены и перегородки);
- Ванные, сан. узлы - высококачественная штукатурка, покраска ВА (потолок, стены и перегородки), глазуванная плитка (низ стен или перегородок h=2100мм).


## Фитнес-центр

- Помещения 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14 – подвесной потолок «Армстронг», высококачественная штукатурка, покраска ВА (стены и перегородки);
- Помещения 10, 11 - подвесной потолок «Армстронг», высококачественная штукатурка, покраска ВА (стены и перегородки), глазурованная плитка (низ стен или перегородок h=2100мм);
- Помещения 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 35, 36, 37 - высококачественная штукатурка, покраска ВА ( потолок, стены и перегородки);
- Помещение 21 - высококачественная штукатурка, покраска ВА ( потолок, стены и перегородки), глазурованная плитка (низ стен или перегородок h=2100мм);
- Помещения 25, 26, 29, 30, 32, 34 - подвесной потолок «Армстронг-Майлар», высококачественная штукатурка, покраска ВА ( стены и перегородки), глазурованная плитка (низ стен или перегородок h=2100мм);
- Помещения 27, 28, 31, 33 - подвесной потолок «Армстронг-Майлар», высококачественная штукатурка, покраска ВА (стены и перегородки).

### 3. РАСЧЕТНО – КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

						СФУ ИСИ 270102.65-411111025 ПЗ	Лист
							30



### 3.1 Компоновка конструктивной схемы каркаса

В данном жилом комплексе представлены две конструктивные системы:

- В подземной части здания (автостоянка) и надземная часть жилого дома – каркасно-стенная;
- Надземная часть фитнес центра – каркасная.

#### Основные конструктивные решения

Фитнес – центр: монолитные железобетонные стены 400 мм, в месте въезда – 600 мм; перекрытия монолитные толщиной 250 мм, в подземной части с капителями 1500х1500х500 (h) мм; колонны сечение 400х400 и 600х600 мм, шаг основной сетки колон 7200х7200 мм; класс бетона В25. Наружные стены – кирпичная кладка 380 мм, утеплитель 150 мм и навесной фасад, стены опираются на балки каждого этажа.

Жилая часть здания: монолитные железобетонные стены 400 мм, в месте въезда – 600 мм; перекрытия монолитные толщиной 250 мм; колонны сечение 400х400 и 300х300 мм; класс бетона В25. Наружные стены – кирпичная кладка 380 мм, утеплитель 150 мм и навесной фасад. Внутренние несущие стены – кирпичная кладка толщиной 380 мм.

В графической части на листе 4 представлена компоновка каркаса подземной части здания.

### 3.2 Статический расчет каркаса здания в программном комплексе «SCAD Office»

Целью статического расчета каркаса является принятие сечений основных конструкций, определение усилий и напряжений в них, их армирование, а также определение деформаций здания.

Статические расчеты выполнены при упругой работе материалов конструкций с учетом требований, предусмотренных строительными нормами и правилами.

#### 3.2.1 Расчетная схема

В основу расчета положен метод конечных элементов (МКЭ) как наиболее универсальный, хорошо изученный способ дискретизации бесконечномерных задач. Неизвестные поля перемещений элементов

конструкции представляются массивами перемещений в конечном числе узлов сетки.

Программный комплекс «SCAD Office» – это многофункциональный программный комплекс для расчета, исследования и проектирования конструкций различного назначения.

«SCAD Office» с успехом применяется в расчетах объектов строительства, машиностроения, мостостроения, атомной энергетики, нефтедобывающей промышленности и во многих других сферах, где актуальны методы строительной механики.

Кроме общего расчета модели объекта на все возможные виды статических нагрузок, температурных, деформационных и динамических воздействий (ветер с учетом пульсации, сейсмические воздействия и т.п.) «SCAD Office» автоматизирует ряд процессов проектирования: определение расчетных сочетаний нагрузок и усилий, назначение конструктивных элементов, подбор и проверка сечений стальных и железобетонных конструкций с формированием эскизов рабочих чертежей колонн и балок.

«SCAD Office» позволяет исследовать общую устойчивость рассчитываемой модели, проверить прочность сечений элементов по различным теориям разрушений.

Расчетная схема многоэтажного жилого дома по улице Толстого, 35 с помещениями общественного назначения представлена стержневыми и оболочечными конечными элементами. Колонны аппроксимированы элементами 5-го типа; перекрытия, диафрагмы – четырех- и трех узловыми оболочечными элементами 42-го и 44-го типа. Сопряжение колонн с перекрытиями и фундаментами, а также перекрытий с диафрагмами – жесткое.

Моделирование материалов несущих конструкций в программной среде осуществлялось параметрически. Взаимосвязь стержневых и пластинчатых конечных элементов в пространственной расчетной модели здания обеспечивалась наличием общих узлов.

Пространственная расчетная компьютерная модель несущей системы здания наглядно представлена на рисунках 22-25. Для удобства выполнения расчетов здание было поделено на два блока. Каждый из них был рассчитан, не зависимо друг от друга.

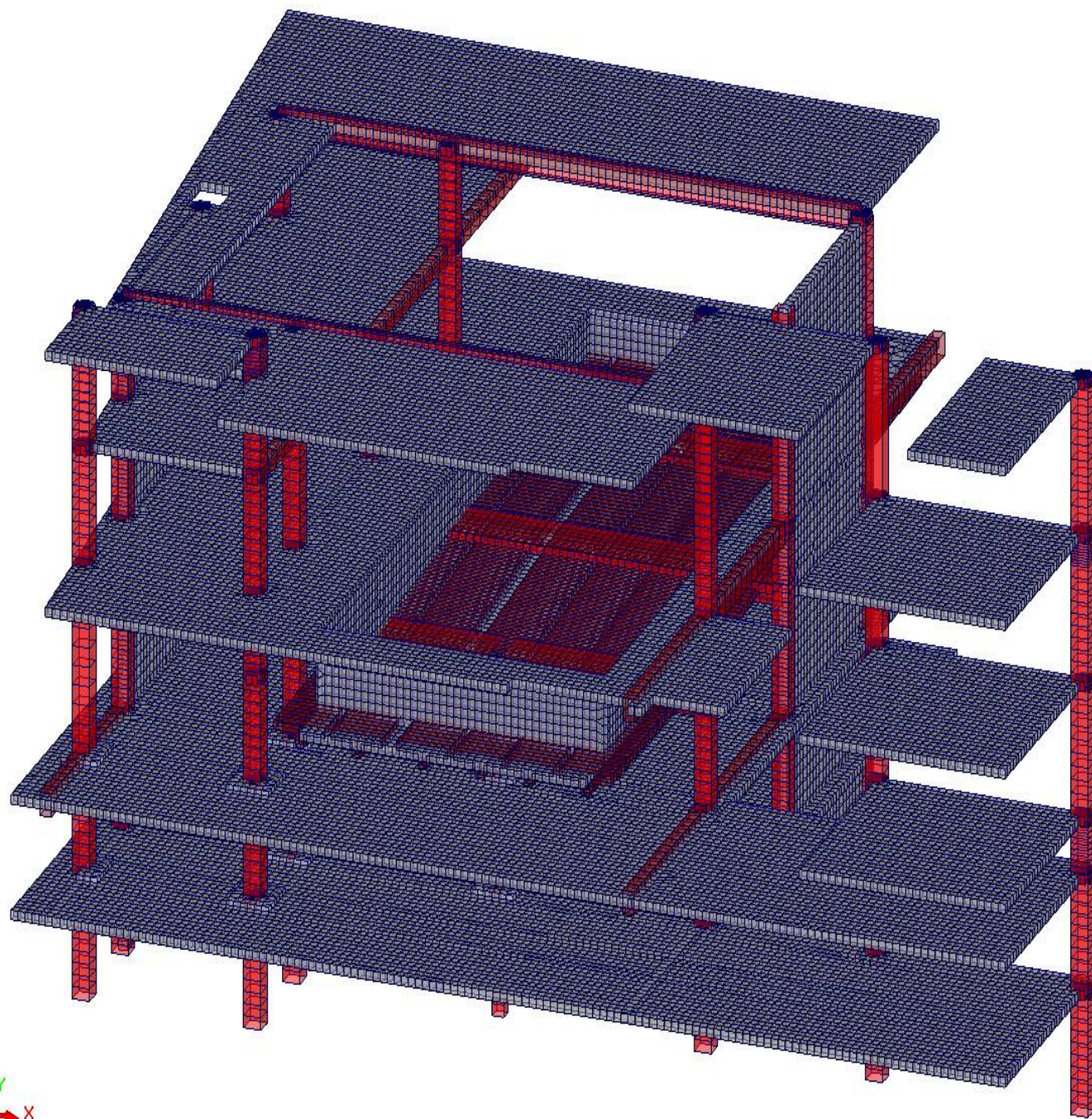


Рисунок 1 - Общий вид расчетной схемы фитнес-центра



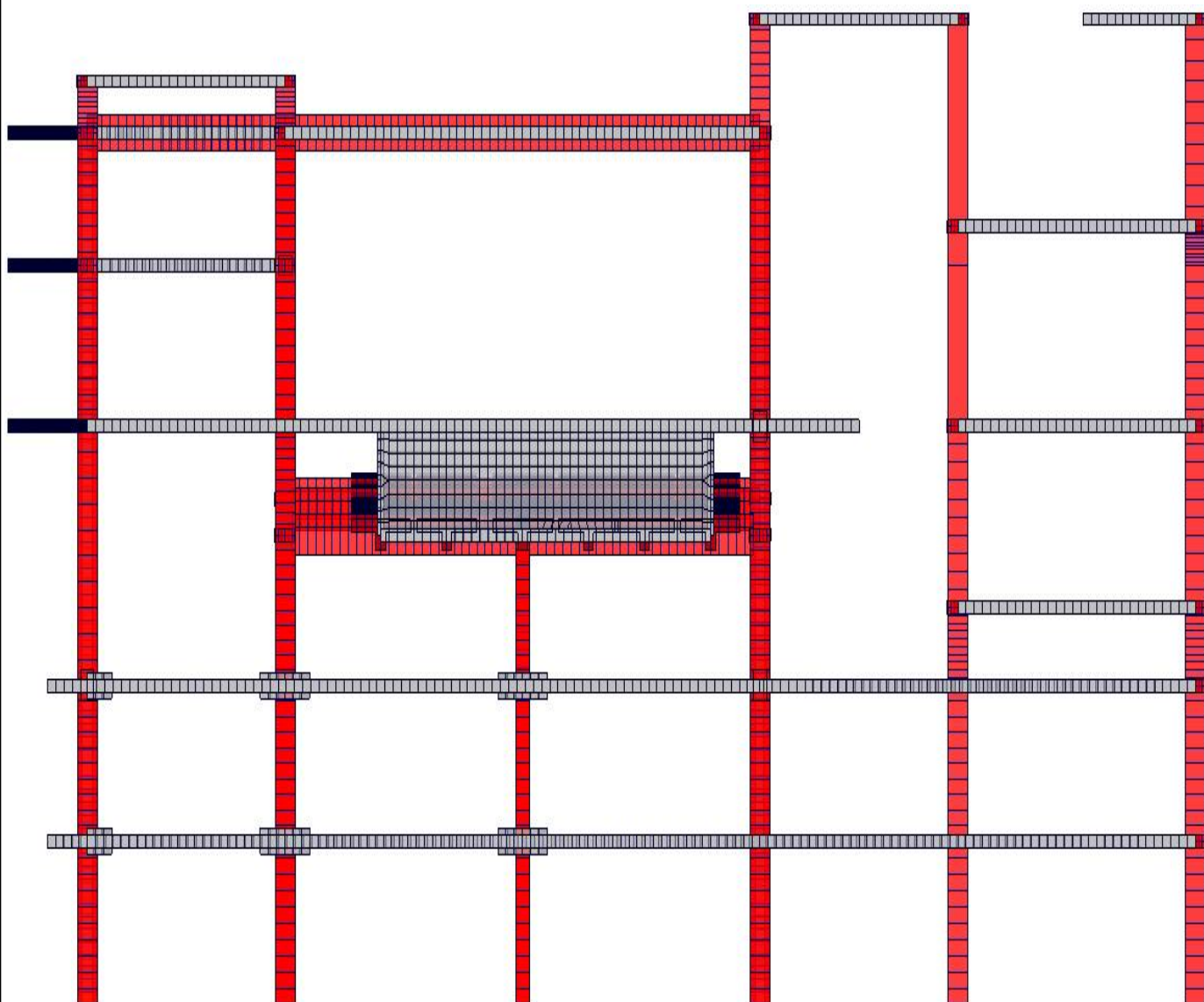



Рисунок 23 - Вид расчетной схемы фитнес-центра со стороны фасада

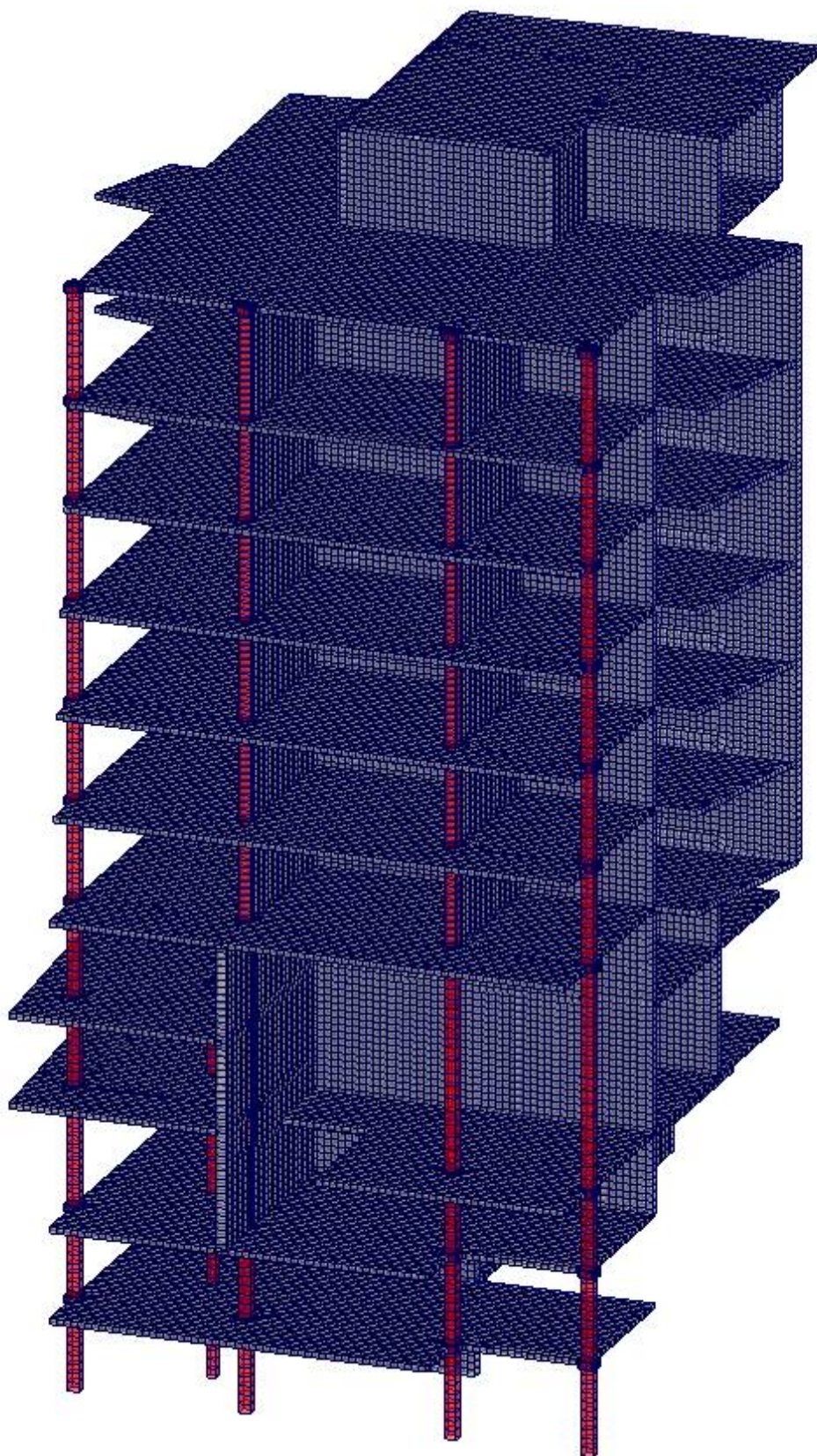



Рисунок 24 - Общий вид расчетной схемы жилой части здания



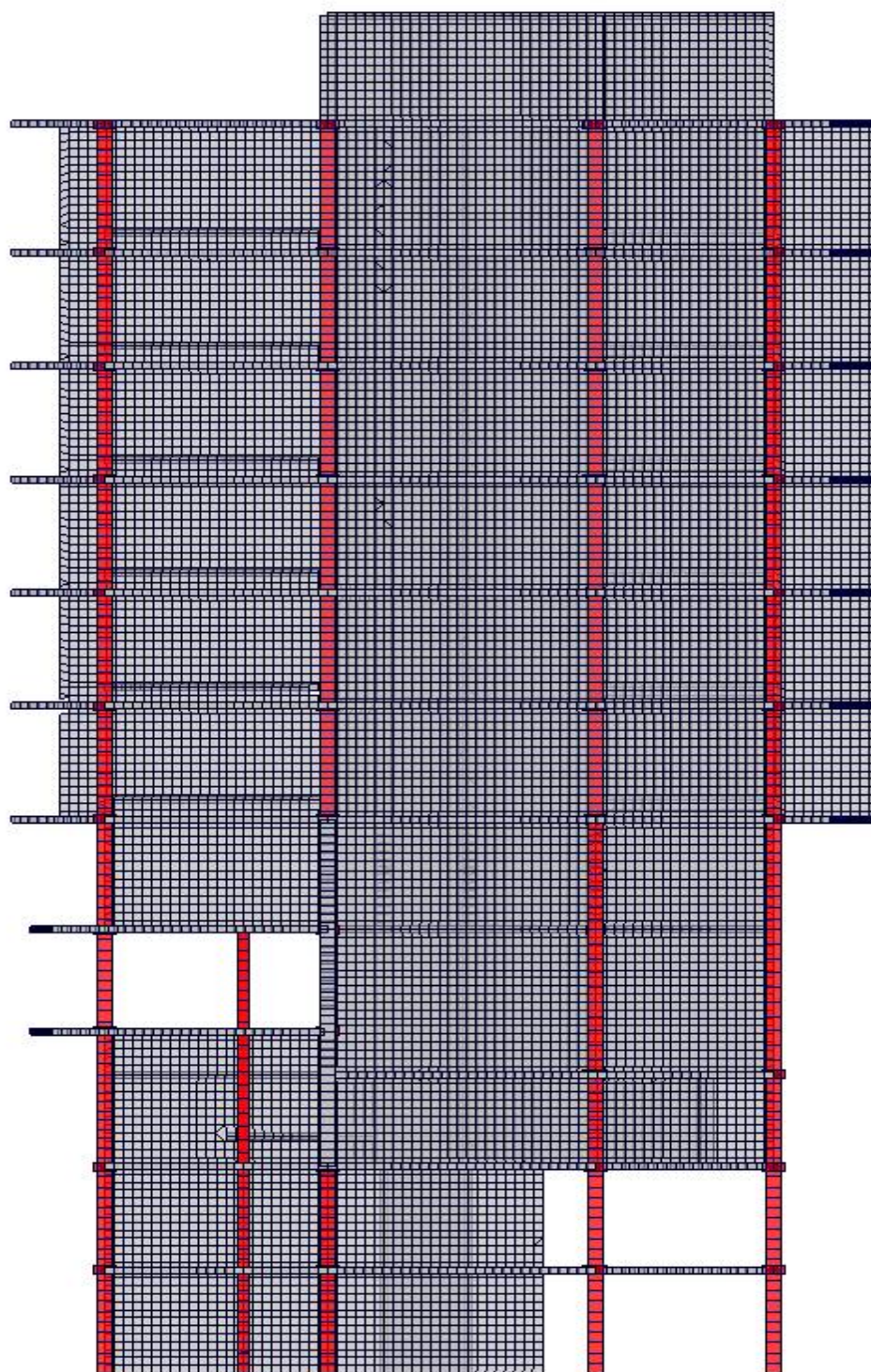



Рисунок 25 - Вид расчетной схемы жилой части здания со стороны фасада


### 3.2.2 Сбор нагрузок на плиту перекрытия

Таблица 11 – Нормативные и расчетные значения нагрузок

№	Наименование помещения	Нормативная нагрузка, т/м <sup>2</sup>	Коэффициент $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, т/м <sup>2</sup>
Временная нагрузка				
Фитнес-центр				
1	автостоянка	0.4	1.2	0.48
2	помещения общественного назначения	0.4	1.2	0.48
Жилая часть				
1	автостоянка	0.4	1.2	0.48
2	жилые помещения	0.15	1.3	0.195
3	балконы	0.4	1.2	0.48
4	коридоры	0.4	1.2	0.48
Постоянная нагрузка				
Фитнес-центр				
Пол автостоянки:				
1	Мозаичный бетон кл. В15; $\delta=20$ мм	0.036	1.1	0.0396
2	Стяжка цементно-песчаная стяжка; $\delta=30$ мм	0.054	1.3	0.0702
	Итого:	0.09		0.11
Пол в общественных и бытовых помещениях, коридорах:				
1	Керамогранит $\delta=10$ мм	0.026	1.3	0.034
2	Цементно-клеевой раствор М150 $\delta=20$ мм	0.022	1.3	0.029
3	Стяжка цементно-песчаная М150 $\delta=20$ мм	0.036	1.3	0.047
	Итого:	0.084		0.11
Жилая часть				
Пол автостоянки:				
1	Мозаичный бетон кл. В15; $\delta=20$ мм	0.036	1.1	0.0396
2	Стяжка цементно-песчаная стяжка; $\delta=30$ мм	0.054	1.3	0.0702
	Итого:	0.09		0.11
Ванные и сан узлы				
1	Плитка керамическая $\delta=6$ мм	0.016	1.3	0.021
2	Цементно-клеевой раствор М150 $\delta=15$ мм	0.022	1.3	0.029
3	Звукоизоляция ROCWOOL $\delta=25$ мм	0.0013	1.3	0.0016
4	Стяжка цементно-песчаная М150 $\delta=20$ мм	0.036	1.3	0.047





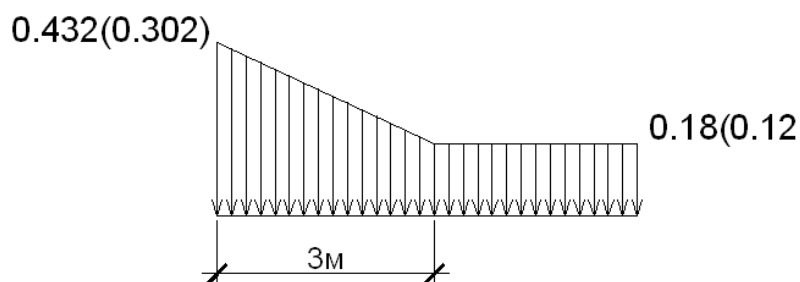


Рисунок 26 - Эпюра расчетной (нормативной) снеговой нагрузки (т/м<sup>2</sup>) в фитнес-центре

- Покрытие жилой части здания:

Высота парапета по периметру кровли жилья 1.3 м, а нормативное значение веса снегового покрова составляет:

$$S_0 = S_g \cdot 0.7 = 0.18 \cdot 0.7 = 0.126 \text{ т} / \text{м}^2$$

$$1.3 > \frac{1.26}{2} = 0.63$$

$$\mu = \frac{2 \cdot 1.3}{1.26} = 2.1$$

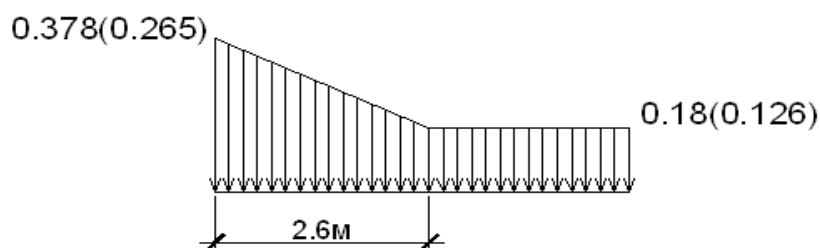


Рисунок 27 - Эпюра расчетной (нормативной) снеговой нагрузки (т/м<sup>2</sup>) в жилой части здания

### 3.2.4 Ветровая нагрузка

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки следует определять по формуле 6 [28]:

$$w_m = w_0 k c, \quad (19)$$

где  $w_0$  – нормативное значение ветрового давления, принимается по таблице 5[28];

$k$  – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте, определяется по таблице 6 [28] в зависимости от типа местности;

$c$  – аэродинамический коэффициент, определяется по приложению 4 [28].


По таблице 5 [28] определяем нормативное значение ветрового давления, так как город Красноярск относится к III ветровому району, то:

$$w_0 = 0.038 \text{ м} / \text{м}^2$$

По таблице 6 [28] определяем коэффициент  $k$ , результаты сводим в таблицу. Тип местности  $B$  – городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10м.

Таблица 12 – Определение коэффициента, учитывающего изменение ветрового давления по высоте

Высота z, м	Коэффициент $k$
Фитнес-центр (ур.з -0.500)	
3.8 (отм +3.300)	0.5
6.9 (отм +6.400)	0.56
9.45 (отм +8.950)	0.64
Жилая часть здания(ур.з -0.900)	
2.9 (отм +2.000)	0.5
4.2 (отм+3.300)	0.5
7.3 (отм +6.400)	0.57
10.65 (отм +9.750)	0.66
11.25 (отм +10.350)	0.68
14.1 (отм +13.200)	0.73
14.7 (отм +13.800)	0.74
17.55 (отм +16.650)	0.8
18.15 (отм +17.250)	0.81
21.0 (отм +20.100)	0.86
21.6 (отм +20.700)	0.87
24.45 (отм +23.550)	0.91
25.05 (отм +24.150)	0.91
27.9 (отм +27.000)	0.95
28.5 (отм +27.600)	0.96
31.8 (отм +30.900)	1.0
34.6 (отм +33.900)	1.03

Определяем по схеме 2 приложения 4 [28] аэродинамический коэффициент.

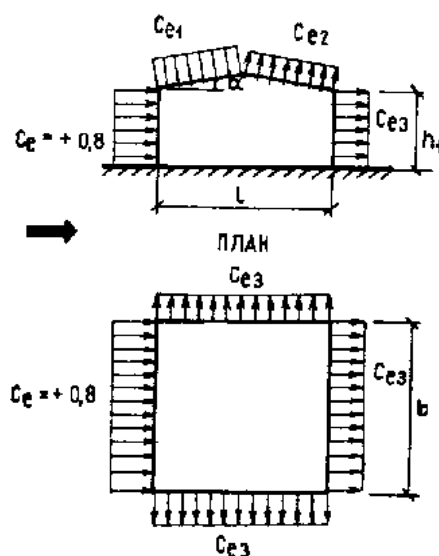


Рисунок 28 – Схема к определению аэродинамического коэффициента

Исходя из параметров здания получаем, что для фитнес-центра коэффициент  $c_e = -0.4$ , а для жилой части здания  $c_e = -0.6$ .

Определяем значение средней составляющей ветровой нагрузки, результат сводим в таблицу 17.

Таблица 13 – Значение средней составляющей ветровой нагрузки

Высота z, м	$w_0$ , т/м <sup>2</sup>	Коэф. $k$	$C_e$	$C_{e3}$	$w_m$		$\gamma_f$ Нав.	$w_p$	
					Нав.	Подв. Боков.		Нав.	Подв. Боков
Фитнес-центр (ур.з -0.500)									
3.8 (отм +3.300)	0.038	0.5	0.8	0.4	0.015	0.008	1.4	0.021	0.011
6.9 (отм +6.400)		0.56			0.017	0.009		0.024	0.012
9.45 (отм +8.950)		0.64			0.019	0.010		0.027	0.014
Жилая часть здания(ур.з -0.900)									
2.9 (отм +2.000)	0.038	0.5	0.8	0.6	0.015	0.011	1.4	0.021	0.016
4.2 (отм+3.300)		0.5			0.015	0.011		0.021	0.016
7.3 (отм +6.400)		0.57			0.017	0.013		0.024	0.018
10.65 (отм +9.750)		0.66			0.020	0.015		0.028	0.021
11.25 (отм +10.350)		0.68			0.021	0.016		0.029	0.022
14.1 (отм +13.200)		0.73			0.022	0.017		0.031	0.023
14.7 (отм +13.800)		0.74			0.022	0.017		0.031	0.023
17.55 (отм +16.650)		0.8			0.024	0.018		0.034	0.025
18.15 (отм +17.250)		0.81			0.025	0.019		0.034	0.026
21.0 (отм +20.100)		0.86			0.026	0.020		0.037	0.027
21.6 (отм +20.700)		0.87			0.026	0.020		0.037	0.027
24.45 (отм +23.550)		0.91			0.028	0.021		0.039	0.029
25.05 (отм +24.150)		0.91			0.028	0.021		0.039	0.029

27.9 (отм +27.000)		0.95			0.029	0.022		0.040	0.030
28.5 (отм +27.600)		0.96			0.029	0.022		0.041	0.030
31.8 (отм +30.900)		1.0			0.030	0.023		0.043	0.032
34.6 (отм +33.900)		1.03			0.031	0.023		0.044	0.033

Согласно пункту 6.2 [28] при расчете многоэтажных зданий высотой до 40 м, размещаемых в местности типа *B*, пульсационную составляющую ветровой нагрузки допускается не учитывать.

### 3.2.5 Список нагрузок, приложенных к расчетной схеме

Таблица 14 – Список нагрузок, приложенных к расчетной схеме фитнес-центра

Имена загрузений	
Номер	Наименование
1	собственный вес нормативный
2	собственный вес расчетный
3	полезная нормативная 1 (сплошная)
4	полезная расчетная 1 (сплошная)
5	полезная нормативная 2 (через пролет)
6	полезная расчетная 2 (через пролет)
7	постоянная нормативная
8	постоянная расчетная
9	нагрузка на балки нормативная
10	нагрузка на балки расчетная
11	вода в бассейне
12	снеговая расчетная
13	снеговая нормативная
14	ветер нормативный
15	ветер расчетный
16	перегородки и коммуникации нормативная
17	перегородки и коммуникации расчетные

Таблица 15 – Комбинации нагрузок, учтенные при расчете фитнес-центра

Комбинации загрузений	
Номер	Формула
1	$(L1)*1+(L3)*0.9+(L7)*1+(L9)*1+(L11)*1+(L13)*0.9+(L14)*0.9+(L16)*1$
2	$(L1)*1+(L5)*0.9+(L7)*1+(L9)*1+(L11)*1+(L13)*0.9+(L14)*0.9+(L16)*1$
3	$(L2)*1+(L4)*0.9+(L8)*1+(L10)*1+(L11)*1+(L12)*0.9+(L15)*0.9+(L17)*1$
4	$(L2)*1+(L6)*0.9+(L8)*1+(L10)*1+(L11)*1+(L12)*0.9+(L15)*0.9+(L17)*1$


Таблица 16 – Список нагрузок, приложенных к расчетной схеме жилого дома

Имена загружений	
Номер	Наименование
1	совственный вес нормативный
2	собственный вес расчетный
3	полезная нормативная
4	полезная расчетная
5	постоянная нормативная
6	перегородки и коммуникации
7	перегородки и коммуникации расчетная
8	снеговая расчетная
9	снеговая нормативная
10	ветер нормативный
11	ветер расчетный
12	постоянная расчетная

Таблица 17 – Комбинации нагрузок, учтенные при расчете жилого дома

Комбинации загружений	
Номер	Формула
1	$(L1)*1+(L3)*0.9+(L5)*1+(L6)*1+(L9)*0.9+(L10)*0.9$
2	$(L2)*1+(L4)*0.9+(L7)*1+(L8)*0.9+(L11)*0.9+(L12)*1$


### 3.2.6 Результаты статического расчета

#### Фитнес-центр

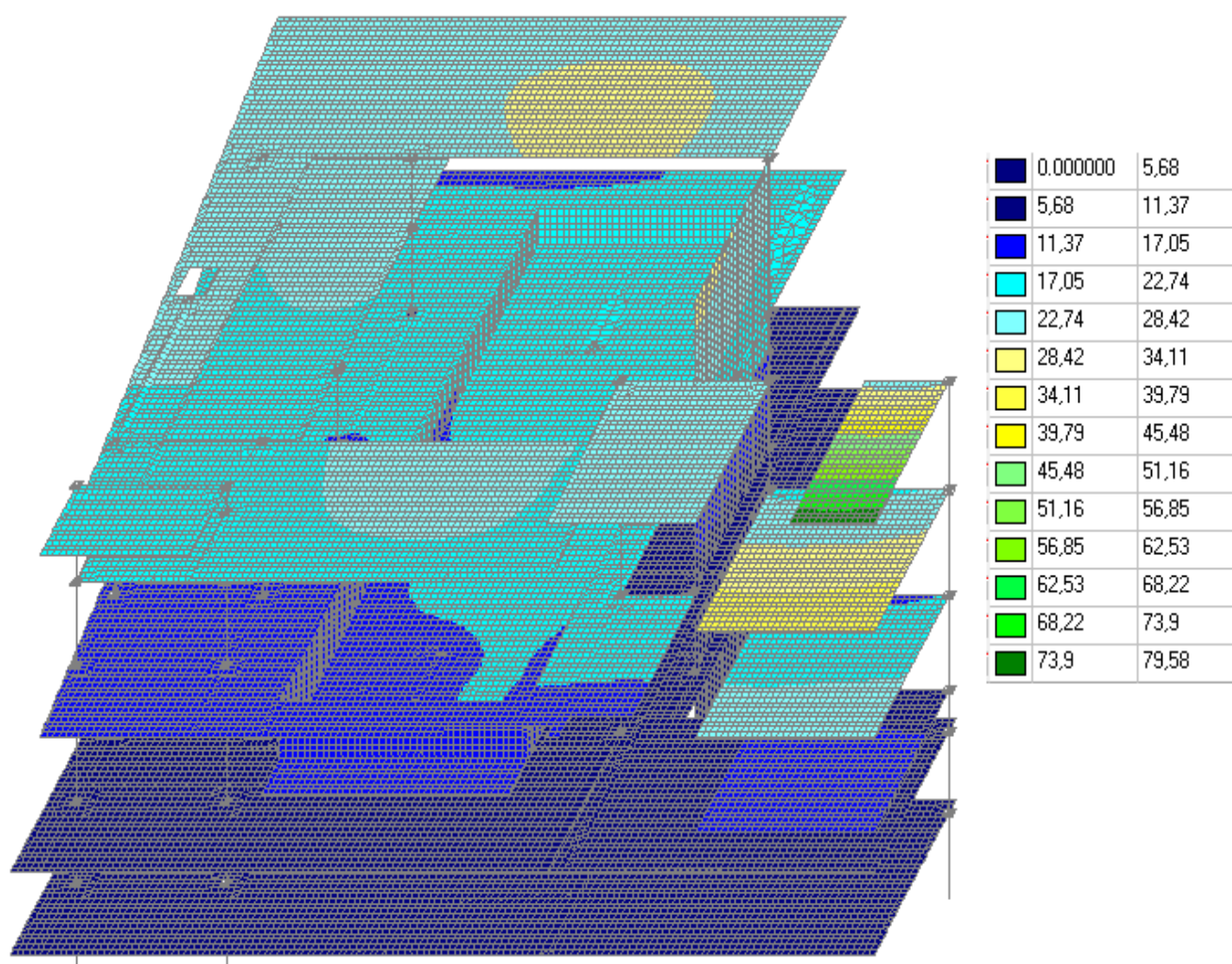


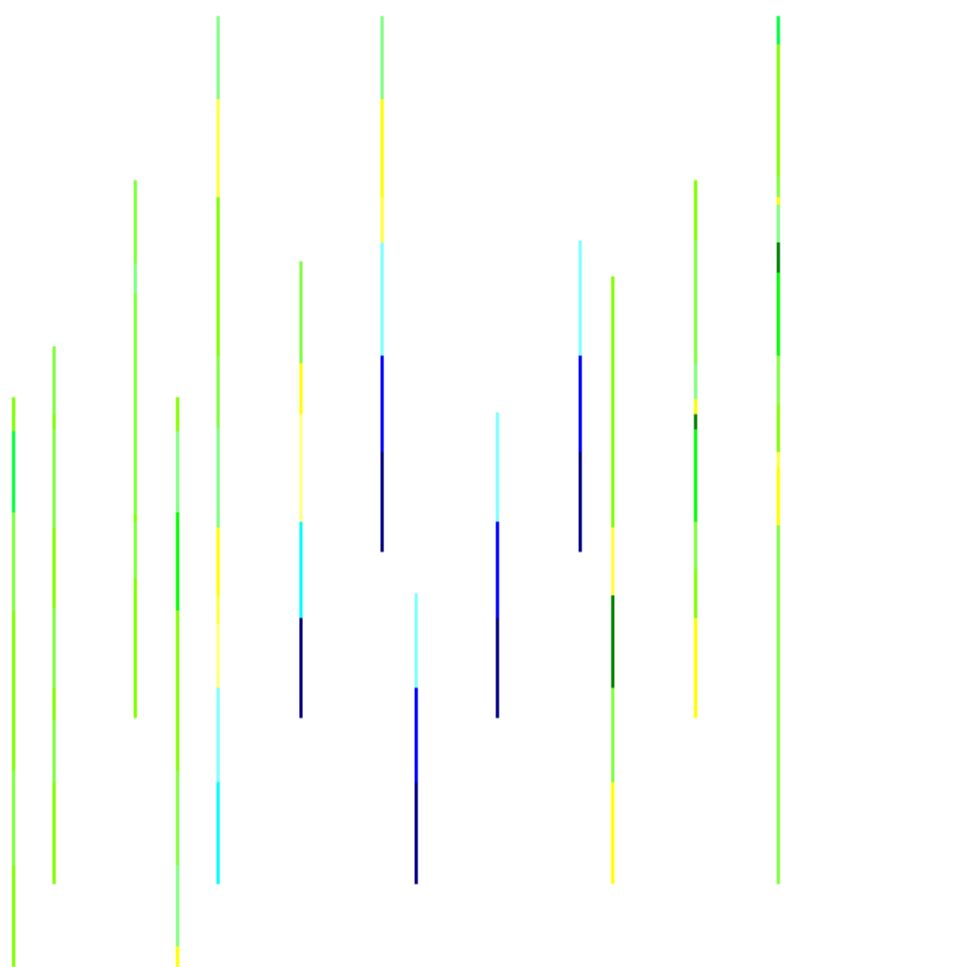
Рисунок 29 - Перемещения. Суммарные (мм). Комбинация 1

Таблица 18 – Максимальные и минимальные перемещения

Минимакс перемещений (комбинации)						
Фактор	Максимальные значения			Минимальные значения		
	Значение(мм)	Узел	Комбинация	Значение(мм)	Узел	Комбинация
X	-0,056	2477	2	-58,333	290	1
Y	11,608	7272	2	-15,149	1613	1
Z	1,077	16388	2	-15,9	45006	1

Предельный вертикальный прогиб:  $f_u = 7200/150 = 48$  мм;

Предельные горизонтальные перемещения:  $f_u = 9450/150 = 63$  мм

	-332,88	-299,91
	-299,91	-266,93
	-266,93	-233,95
	-233,95	-200,98
	-200,98	-168,0
	-168,0	-135,02
	-135,02	-102,05
	-102,05	-69,07
	-69,07	-36,09
	-36,09	-3,12
	-3,12	29,86
	29,86	62,83
	62,83	95,81
	95,81	128,79

Рисунок 30 - Усилия N в колоннах (т)


Жилая часть здания:

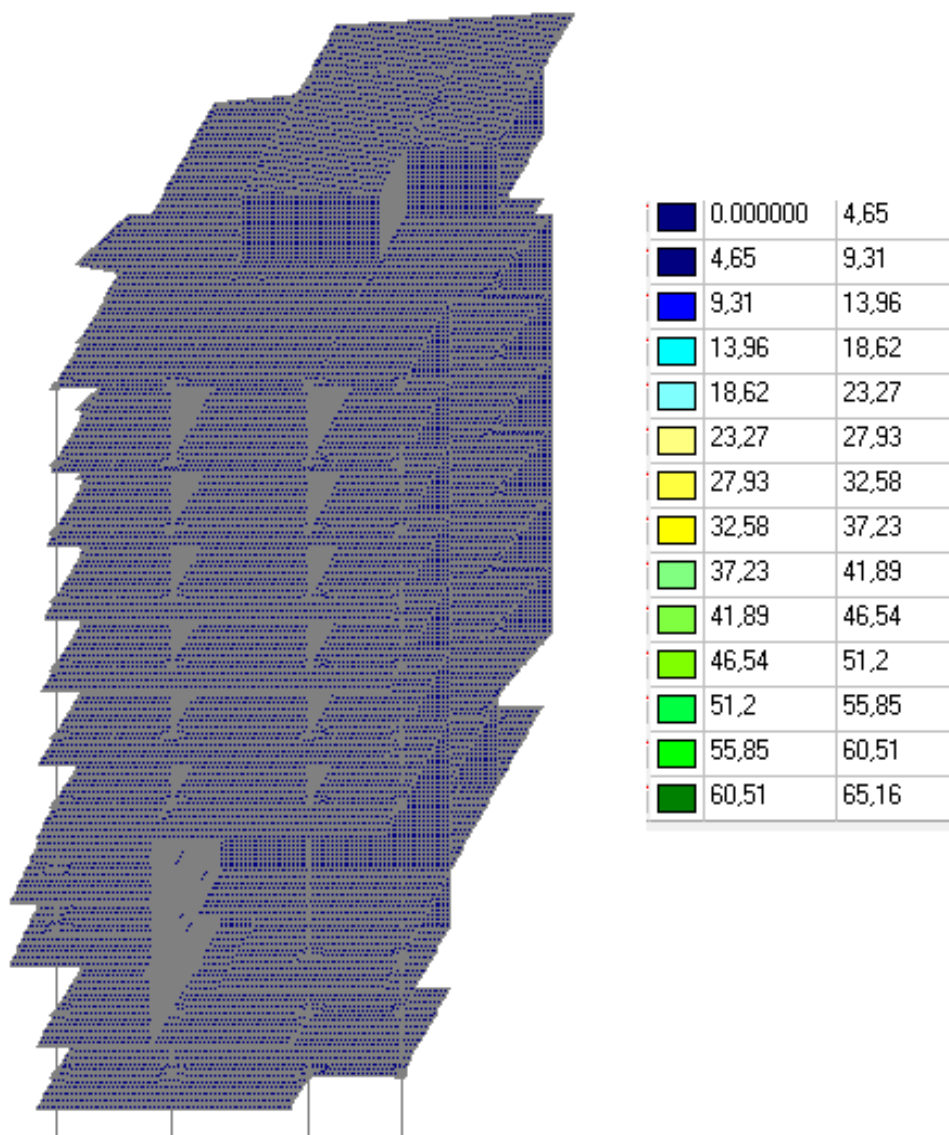


Рисунок 31 - Перемещения. Суммарные (мм). Комбинация 1

Таблица 19 – Максимальные и минимальные перемещения

Минимакс перемещений (комбинации)						
Фактор	Максимальные значения			Минимальные значения		
	Значение(мм)	Узел	Комбинация	Значение(мм)	Узел	Комбинация
X	1,041	7103	1	-0,422	100501	1
Y	0,36	7294	1	-0,358	108578	1
Z	0,442	10215	1	-45,151	46	1

Предельный вертикальный прогиб:  $f_u = 6000/150 = 48$  мм;

Предельные горизонтальные перемещения:  $f_u = 34600/500 = 69.2$  мм



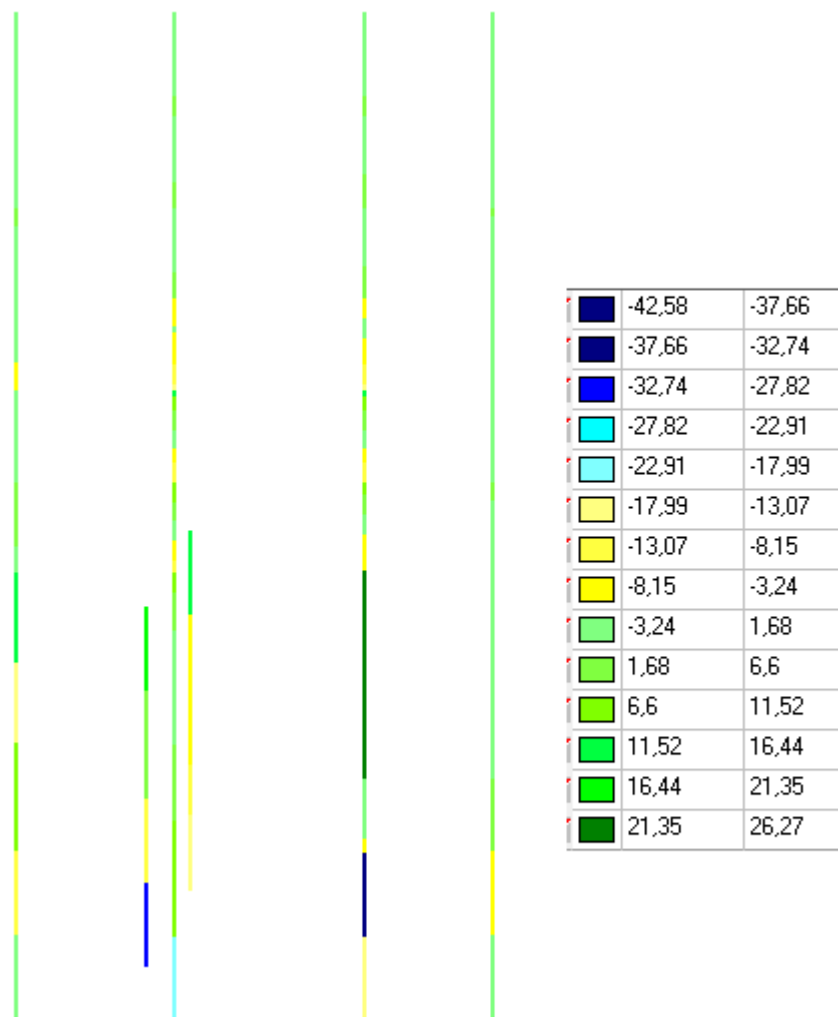



Рисунок 32 - Усилия N в колоннах (т)

### 3.3 Выполнение рабочих чертежей плиты перекрытия автостоянки и жилого дома

Рабочие чертежи выполняем по результатам расчетов, выполненных в программном комплексе «SCAD Office».

#### Армирование плиты перекрытия автостоянки фитнес центра

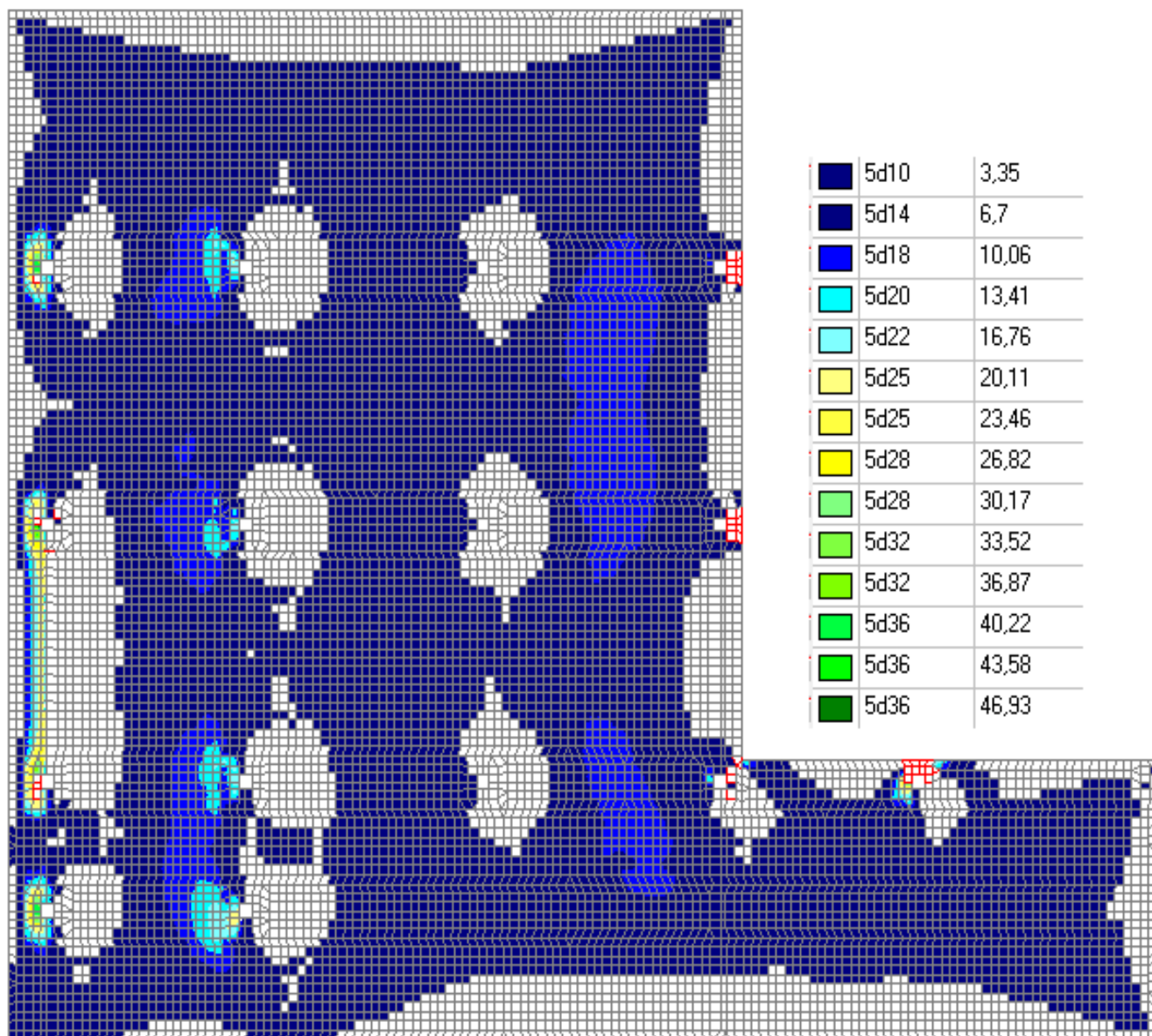


Рисунок 33 - Арматура. Нижняя по X ( $\text{см}^2/\text{м}$ )

По результатам расчета требуемая нижняя арматура по оси X  $\phi 12$  с шагом 200 мм, в наиболее опасных участках укладываем арматуру  $\phi 12$  с шагом 100 мм.

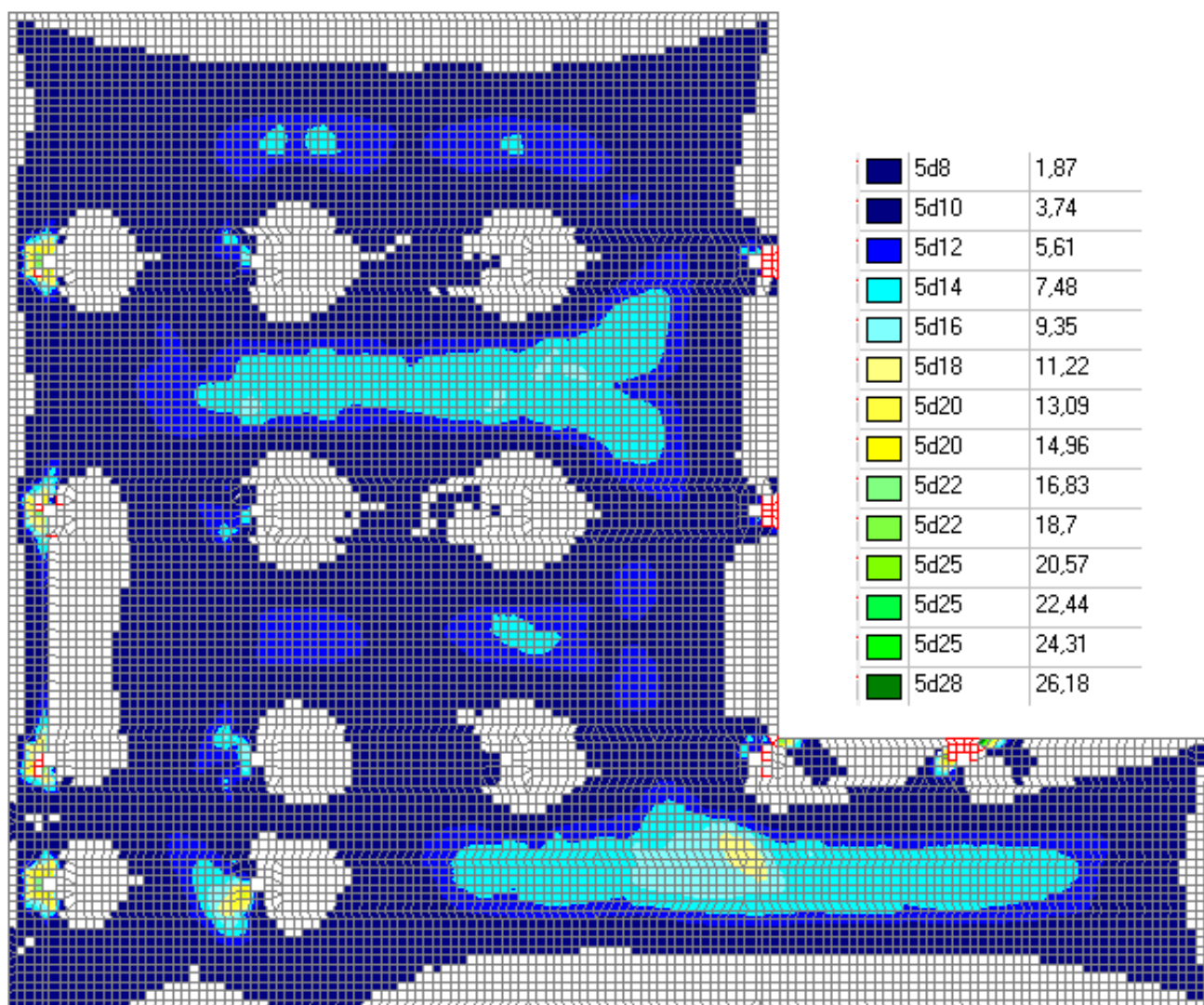



Рисунок 34 - Арматура. Нижняя по Y ( $\text{см}^2/\text{м}$ )

По результатам расчета требуемая нижняя арматура по оси Y  $\varnothing 12$  с шагом 200 мм, в наиболее опасных участках укладываем арматуру  $\varnothing 12$  с шагом 100 мм.

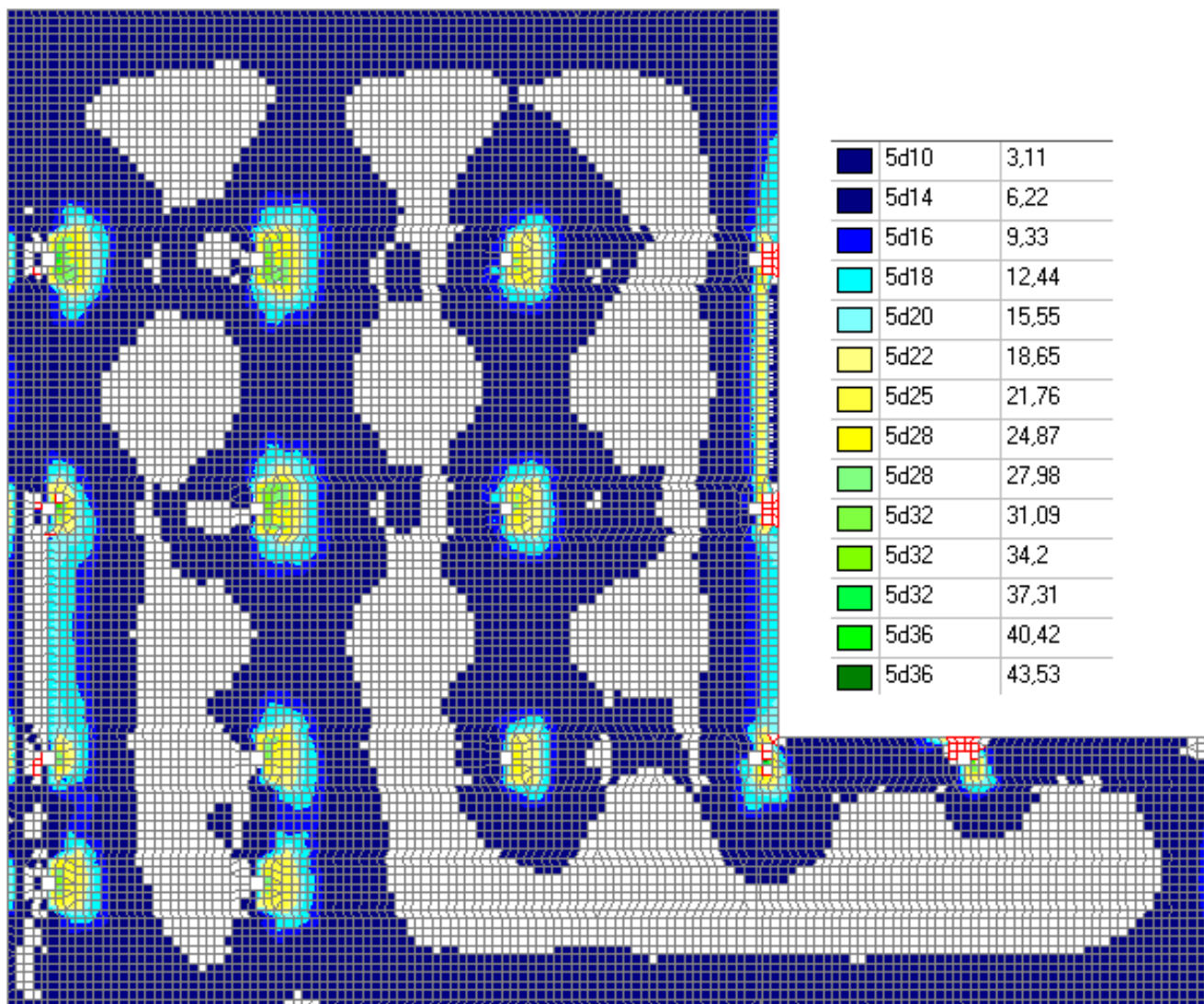



Рисунок 35 - Арматура. Верхняя по X ( $\text{см}^2/\text{м}$ )

По результатам расчета принимаем верхнюю арматуру по оси X  $\varnothing 12$  с шагом 200 мм, надпорная арматура  $\varnothing 20$  с шагом 200 мм, верхняя арматура по контуру плиты  $\varnothing 16$  с шагом 200 мм.

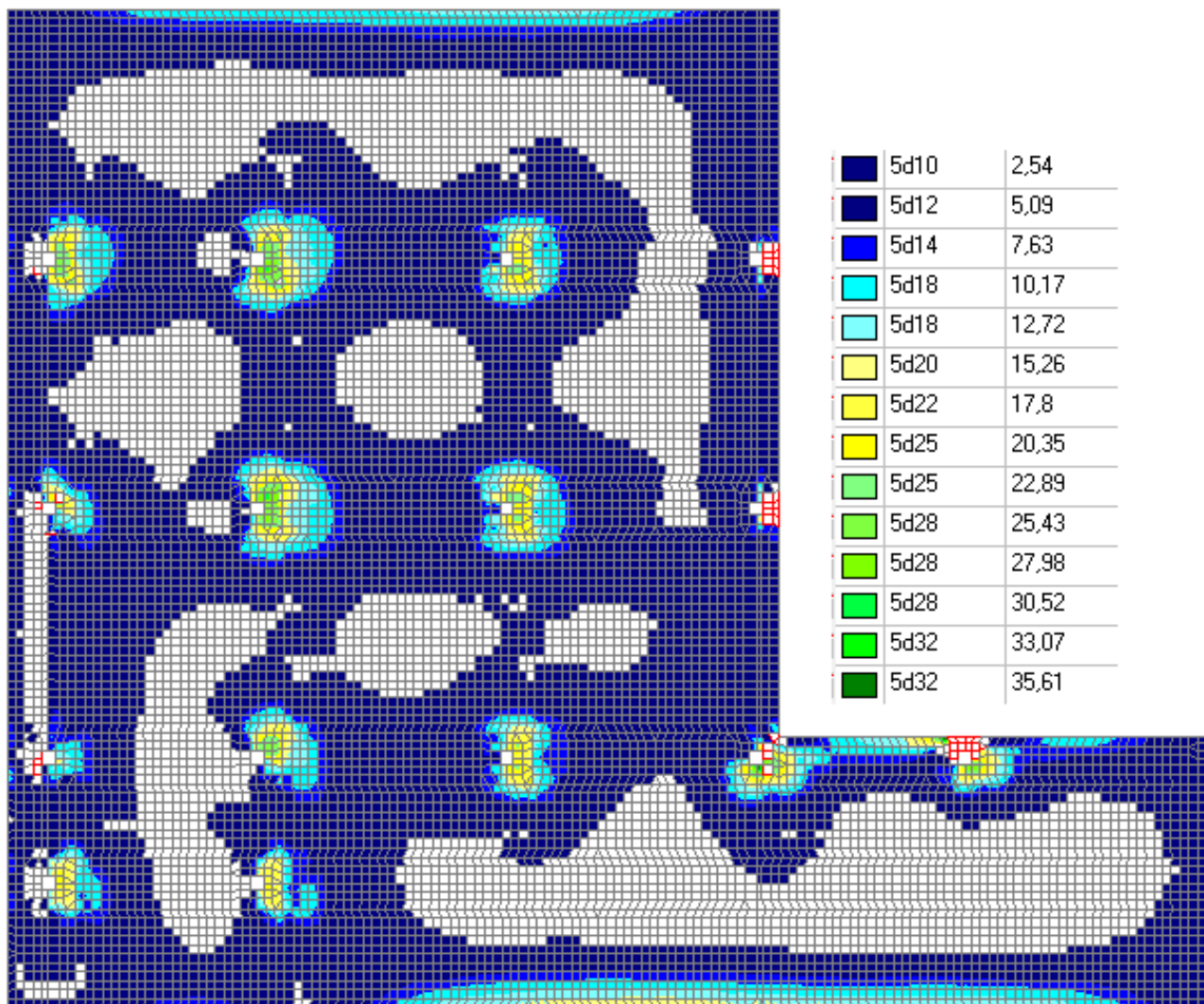



Рисунок 36 - Арматура. Верхняя по Y ( $\text{см}^2/\text{м}$ )

По результатам расчета принимаем верхнюю арматуру по оси Y  $\varnothing 12$  с шагом 200 мм, надпорная арматура  $\varnothing 20$  с шагом 200 мм, верхняя арматура по контуру плиты  $\varnothing 16$  с шагом 200 мм.



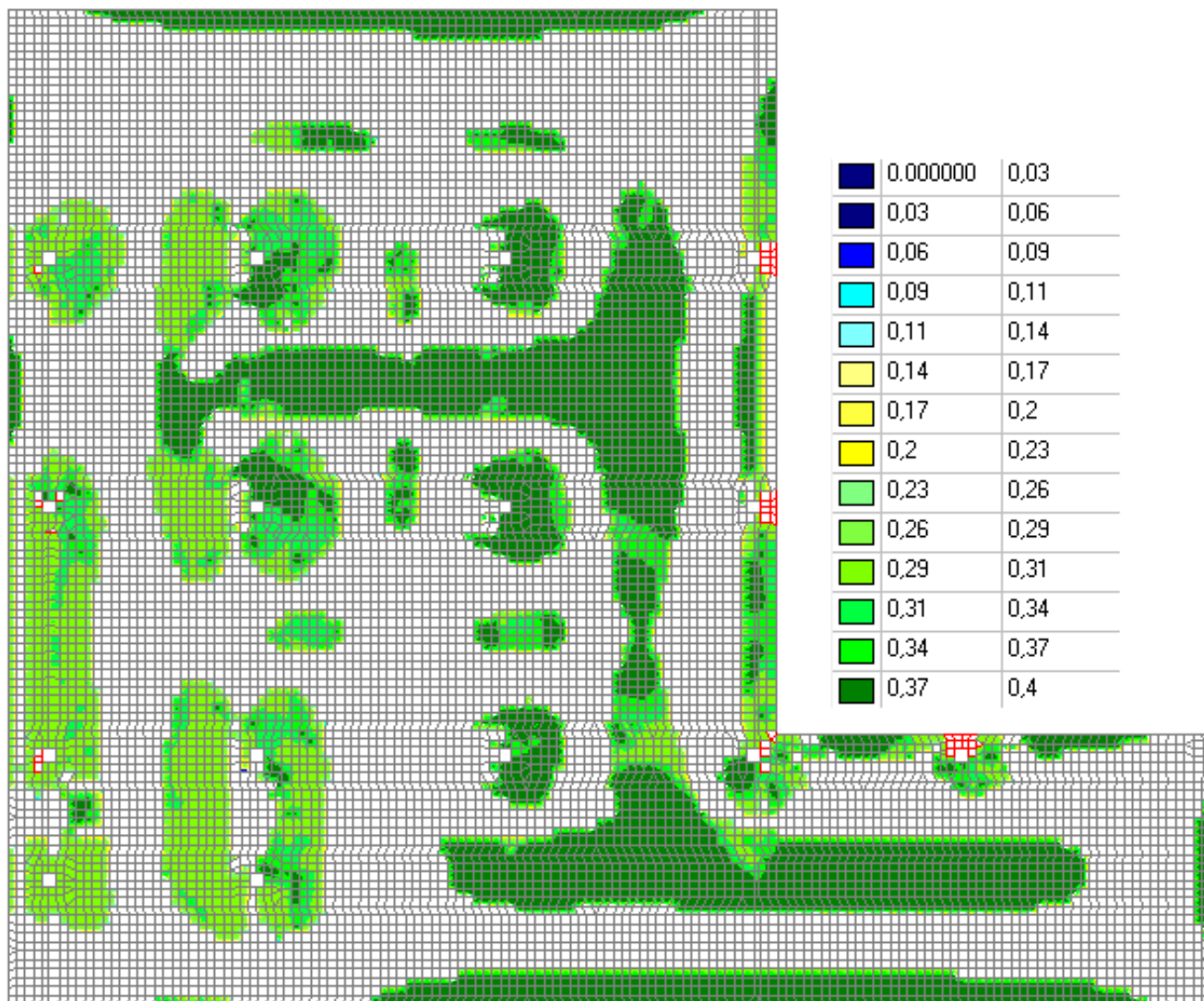



Рисунок 37 - Ширина непродолжительного раскрытия трещин (мм)

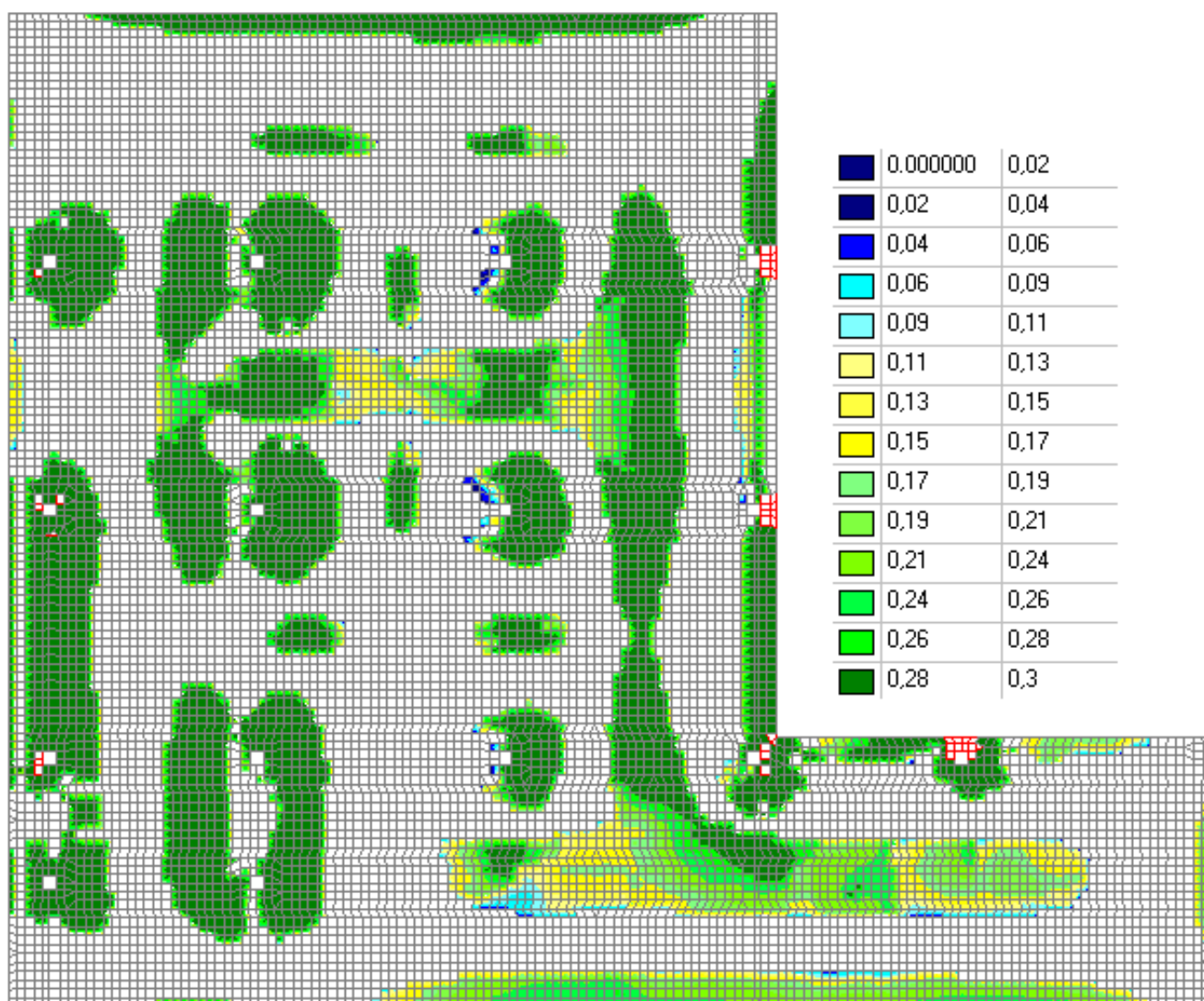


Рисунок 38 - Ширина продолжительного раскрытия трещин (мм)

Плита перекрытия относится к третьей категории по трещиностойкости (условия эксплуатации: в закрытом помещении), следовательно допускается ограниченное по ширине продолжительное и непродолжительное раскрытие трещин. Допустимое непродолжительное раскрытие – 0.4 мм, продолжительное – 0.3 мм. Данное условие выполняется.

Дополнительно в теле плиты устанавливаем плоские каркасы (скрытые балки).

Армирование плиты перекрытие жилой части здания

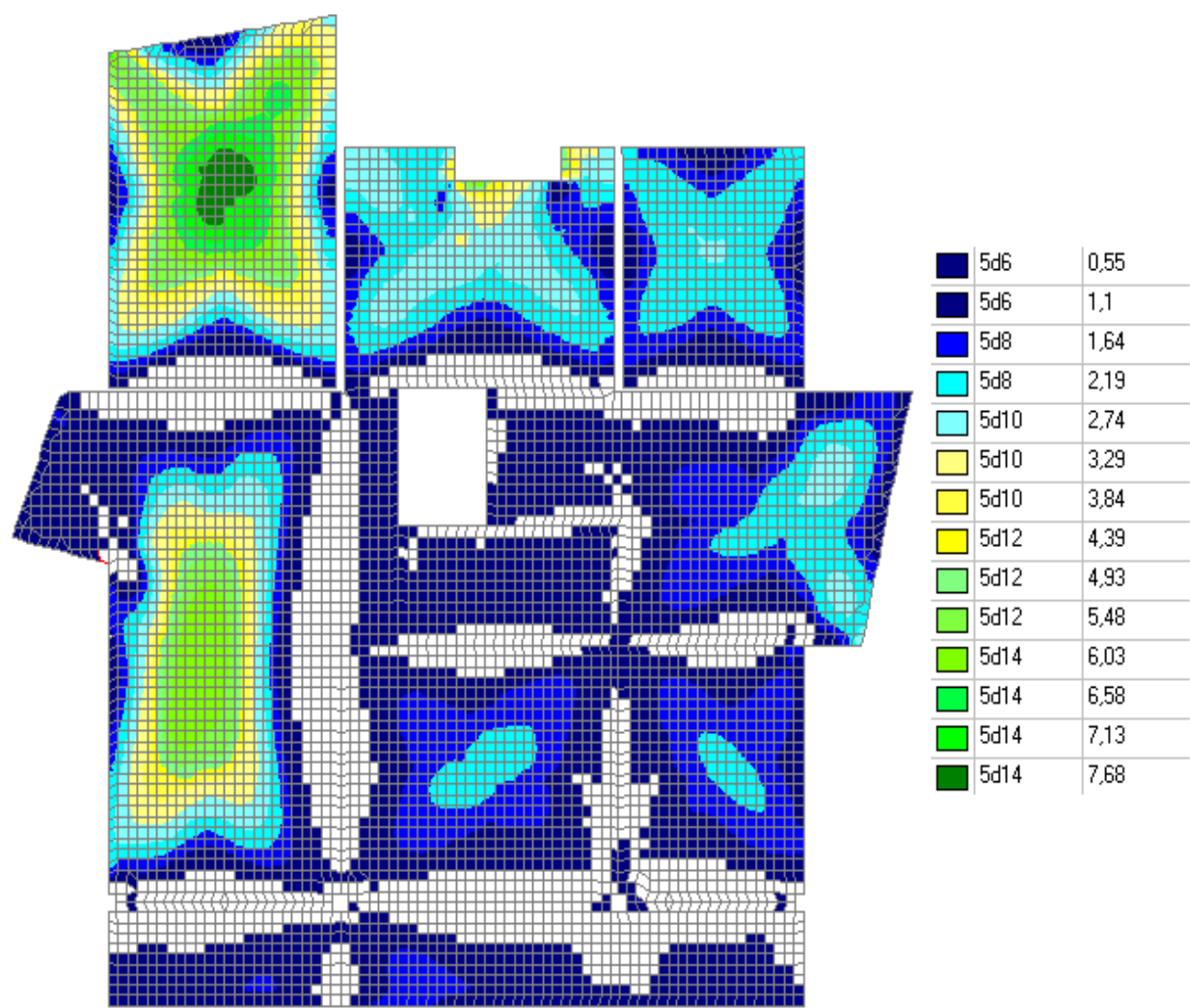


Рисунок -39 Арматура. Нижняя по X (см<sup>2</sup>/м)

По результатам расчета требуемая нижняя арматура по оси X  $\varnothing 10$  с шагом 200 мм.



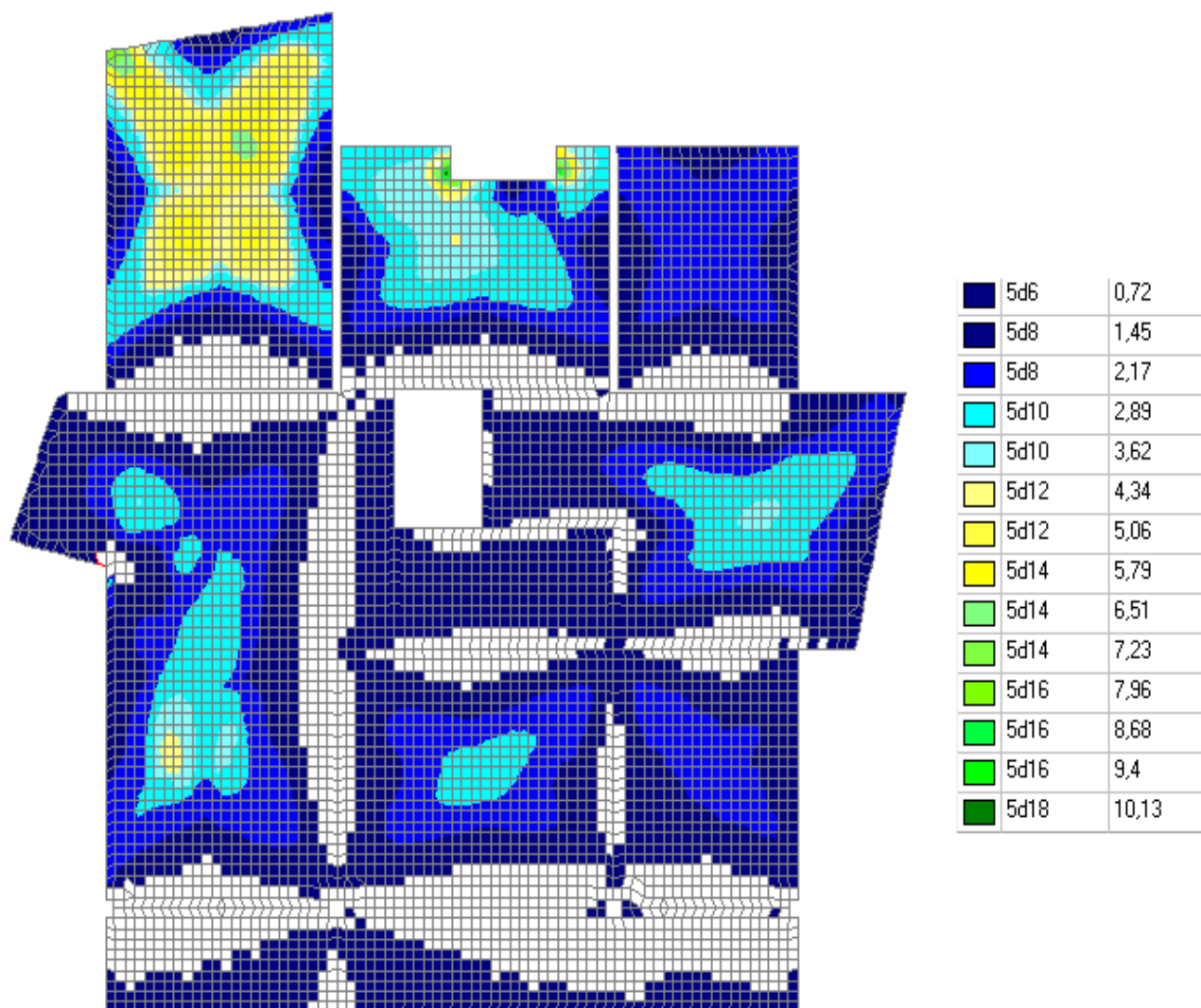



Рисунок 40 - Арматура. Нижняя по Y ( $\text{см}^2/\text{м}$ )

По результатам расчета требуемая нижняя арматура по оси Y  $\varnothing 10$  с шагом 200 мм.

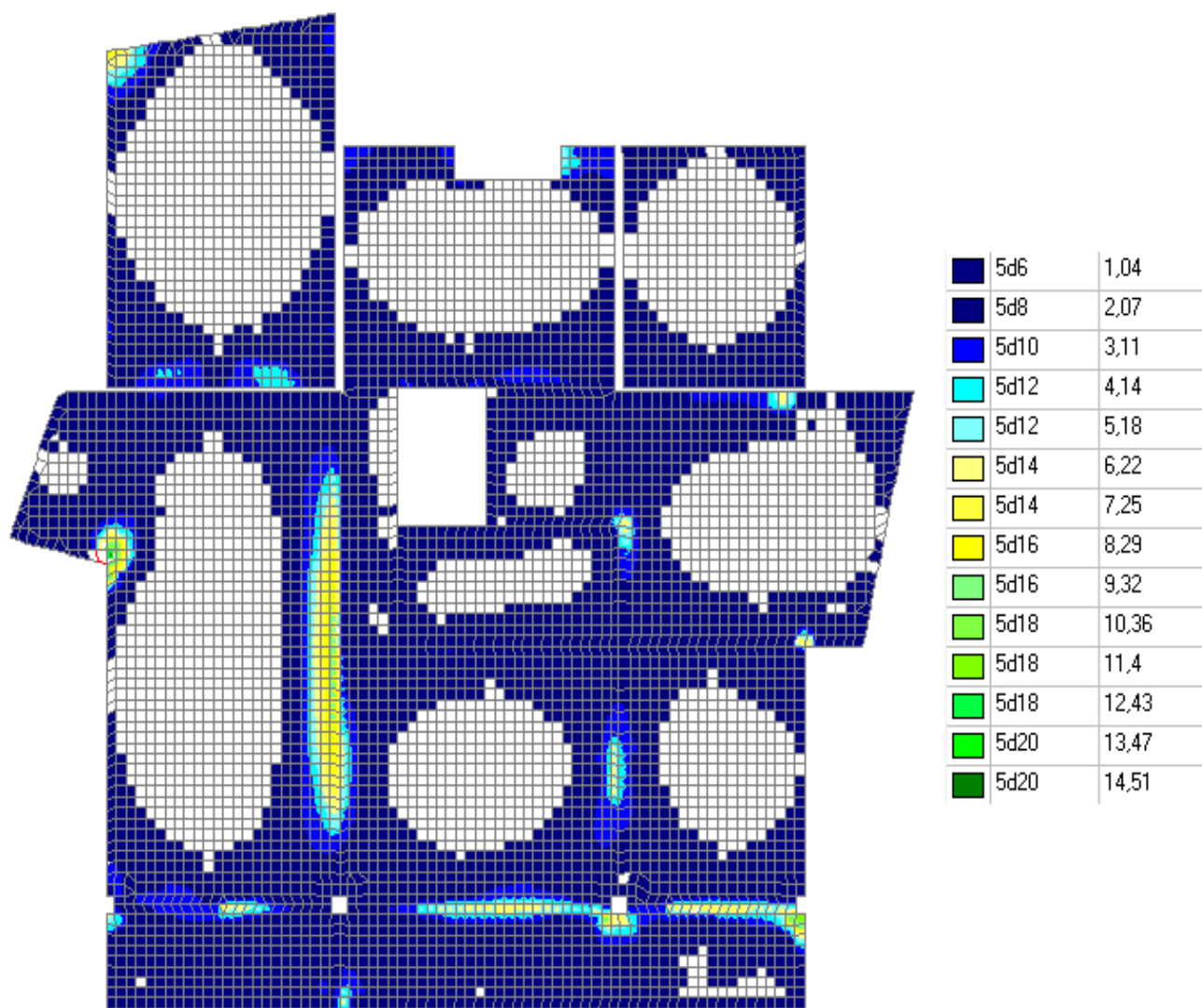



Рисунок 41 - Арматура. Верхняя по X ( $\text{см}^2/\text{м}$ )

По результатам расчета требуемая верхняя арматура по оси X  $\phi 10$  с шагом 200 мм.

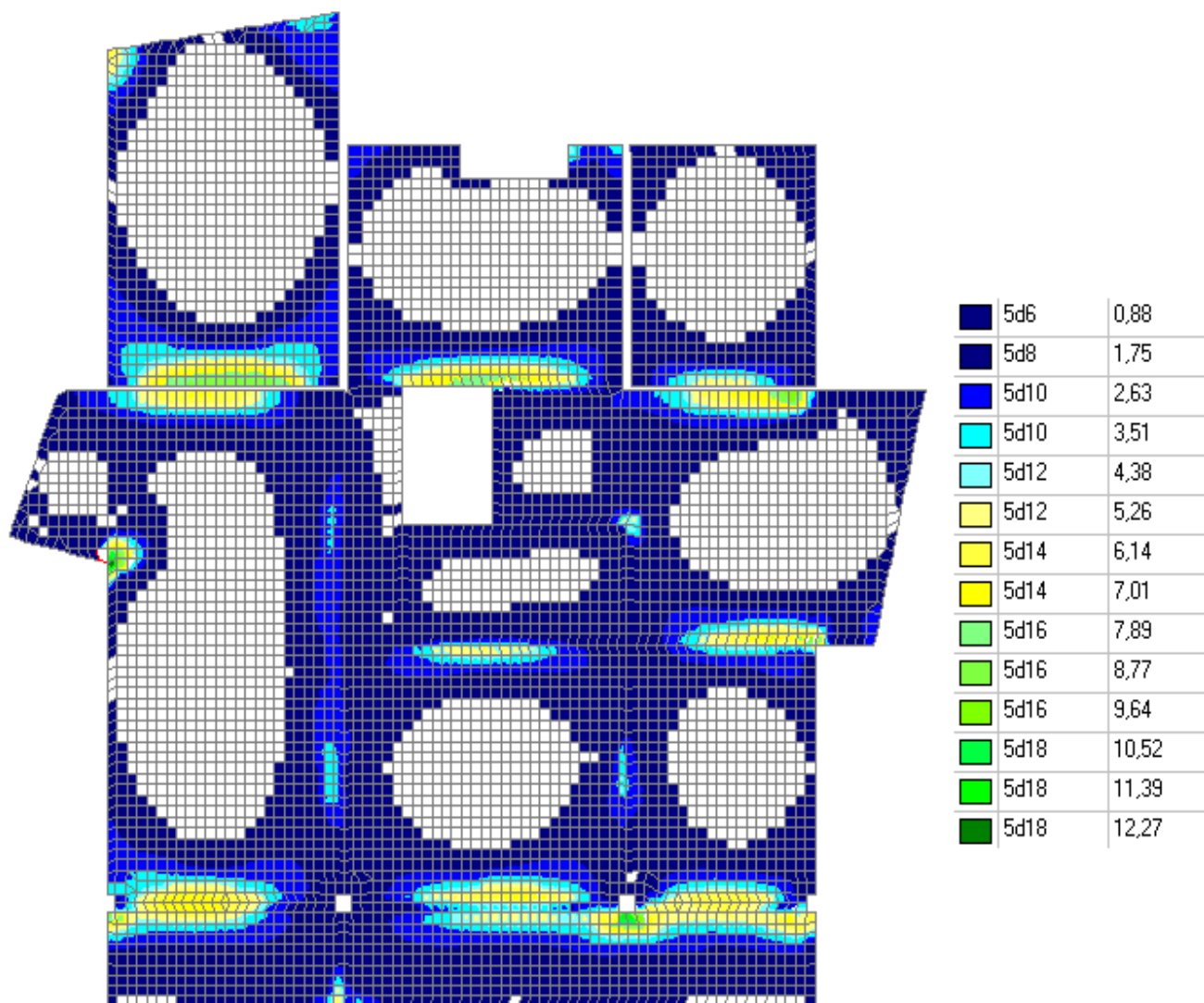



Рисунок 42 - Арматура. Верхняя по Y ( $\text{см}^2/\text{м}$ )

По результатам расчета требуемая верхняя арматура по оси Y  $\varnothing 10$  с шагом 200 мм.

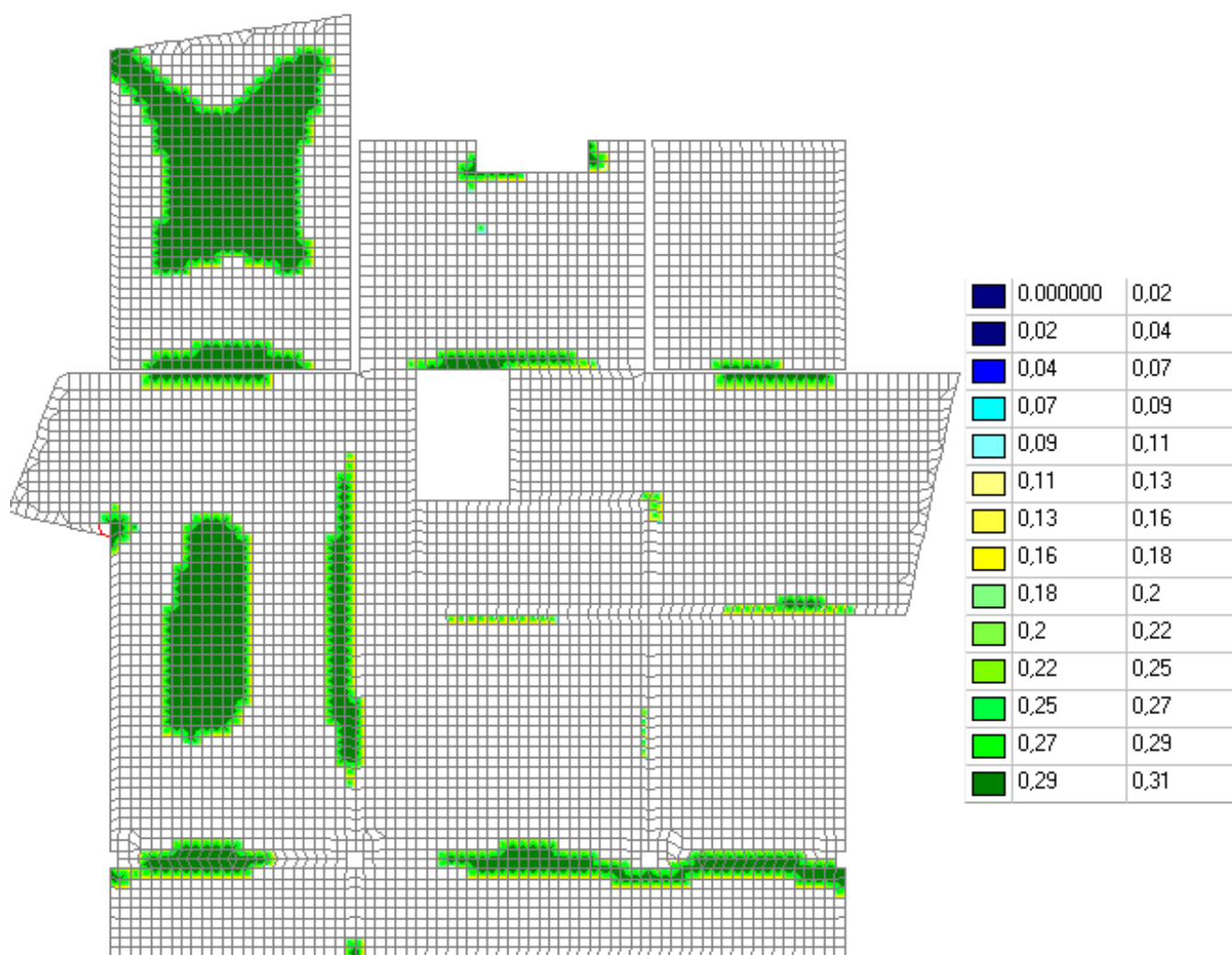



Рисунок 43 - Ширина непродолжительного раскрытия трещин (мм)

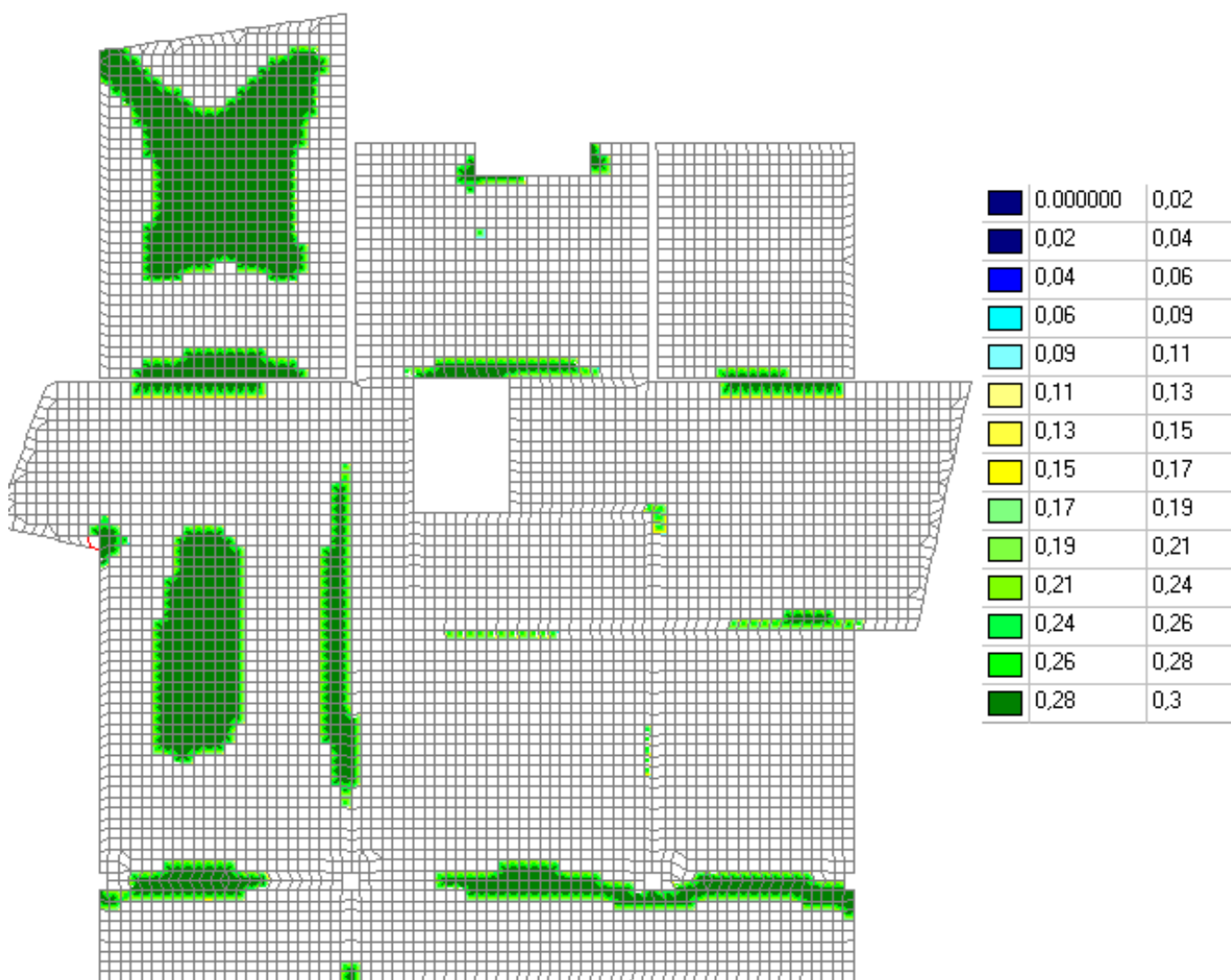


Рисунок 44 - Ширина продолжительного раскрытия трещин (мм)

Плита перекрытия относится к третьей категории по трещиностойкости (условия эксплуатации: в закрытом помещении), следовательно, допускается ограниченное по ширине продолжительное и непродолжительное раскрытие трещин. Допустимое непродолжительное раскрытие – 0.4 мм, продолжительное – 0.3 мм. Данное условие выполняется.

Более полные схемы армирования представлены в графической части дипломного проекта лист 5-8.


### 3.4 Выполнение рабочих чертежей колонн фитнес-центра

Рабочие чертежи выполняем по результатам расчетов, выполненных в программном комплексе «SCAD Office».

#### Колонна Км-9 (сечение 600х600)

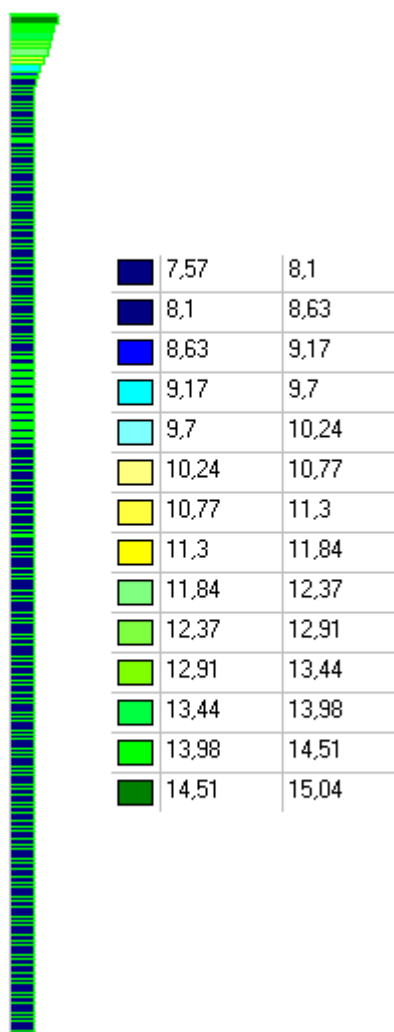
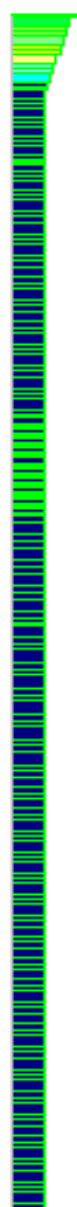


Рисунок 45 – Эпюра арматуры. AS1 симметричная (см<sup>2</sup>)















	7,57	8,67
	8,67	9,78
	9,78	10,89
	10,89	11,99
	11,99	13,1
	13,1	14,21
	14,21	15,31
	15,31	16,42
	16,42	17,53
	17,53	18,63
	18,63	19,74
	19,74	20,85
	20,85	21,96
	21,96	23,06

Рисунок 46 – Эпюра арматуры. AS3 симметричная (см<sup>2</sup>)

По результатам расчета требуемая продольная арматура Ø22 A500.




0	0,01
0,01	0,03
0,03	0,04
0,04	0,05
0,05	0,07
0,07	0,08
0,08	0,09
0,09	0,11
0,11	0,12
0,12	0,13
0,13	0,15
0,15	0,16
0,16	0,17
0,17	0,19

Рисунок 47 - Эпюра арматуры. Поперечная арматура Asw1 (шаг 100мм), см<sup>2</sup>



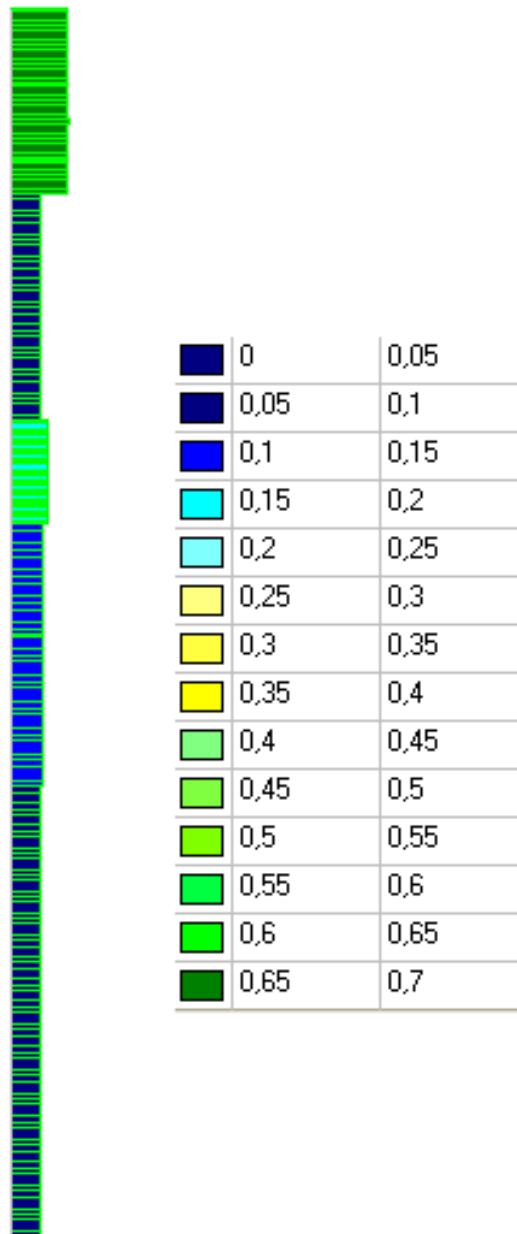



Рисунок 48 - Эпюра арматуры. Поперечная арматура  $A_{sw2}$  (шаг 100мм),  $\text{см}^2$

По результатам расчета требуемая поперечная арматура Ø10 A240.

Колонна Км-10 (сечение 400х400)

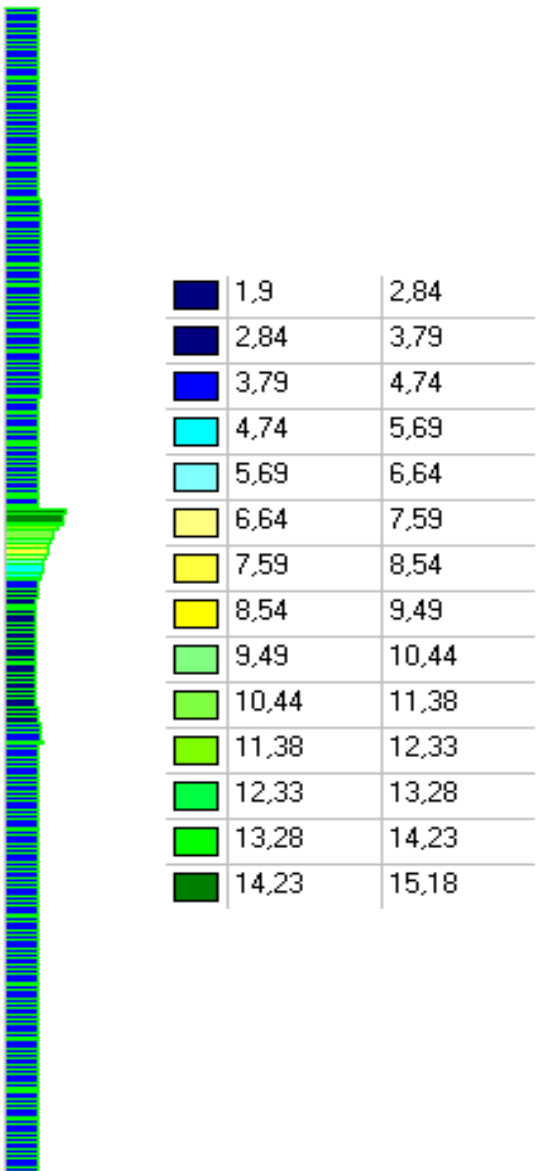
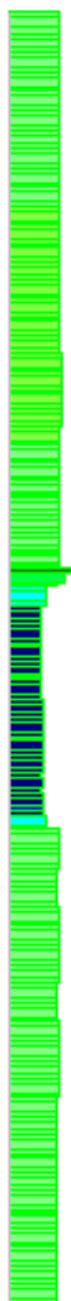


Рисунок 49 – Эпюра арматуры. AS1 симметричная (см<sup>2</sup>)



1,61	1,88
1,88	2,16
2,16	2,44
2,44	2,71
2,71	2,99
2,99	3,27
3,27	3,54
3,54	3,82
3,82	4,1
4,1	4,37
4,37	4,65
4,65	4,92
4,92	5,2
5,2	5,48

Рисунок 50 – Эпюра арматуры. AS3 симметричная (см<sup>2</sup>)

По результатам расчета требуемая арматура Ø22 A500.

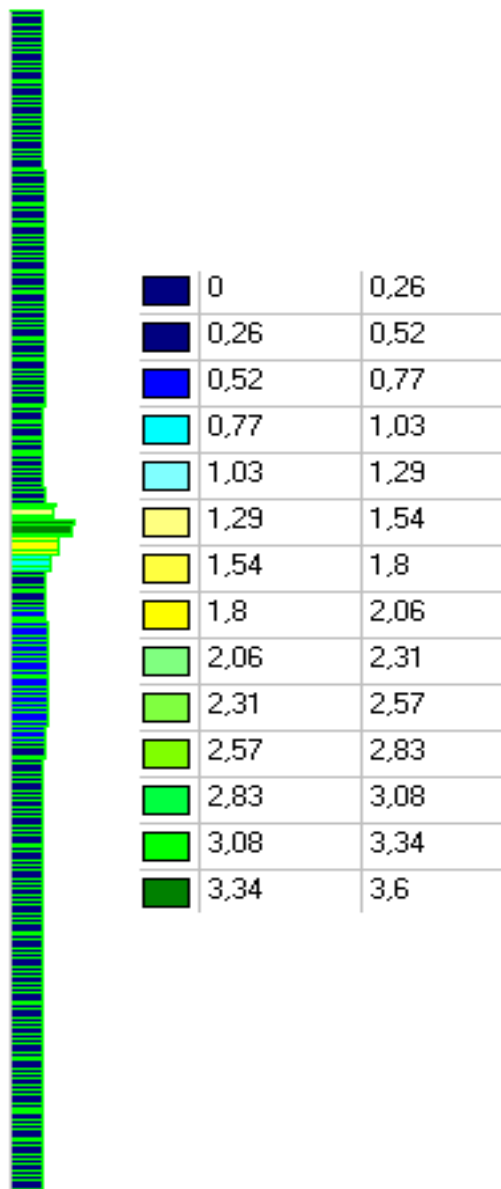
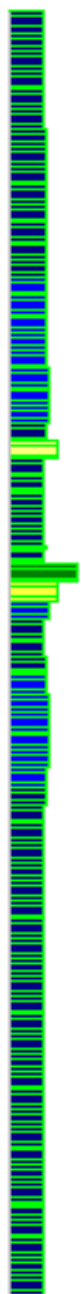



Рисунок 51 - Эпюра арматуры. Поперечная арматура  $A_{sw1}$  (шаг 100мм),  $\text{см}^2$

0	0,19
0,19	0,38
0,38	0,57
0,57	0,76
0,76	0,96
0,96	1,15
1,15	1,34
1,34	1,53
1,53	1,72
1,72	1,91
1,91	2,1
2,1	2,29
2,29	2,48
2,48	2,67

Рисунок 52 - Эпюра арматуры. Поперечная арматура  $A_{sw2}$  (шаг 100мм),  $см^2$

По результатам расчета требуемая поперечная арматура  $\varnothing 10 A240$ .

Более подробные схемы армирования колонн представлены в графической части лист 9.


## 4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ

						СФУ ИСИ 270102.65-411111025 ПЗ	Лист
							68

## 4.1 Сбор нагрузок на фундаменты

Таблица 20 – Нормативные и расчетные нагрузки на фундамент

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, р		Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м
	На единицу площади, кН/м <sup>2</sup>	От грузовой площади, кН/м		
Постоянная				
Покрытие:				
Техноэласт-Прайм	0.05	0.15	1.2	0.18
ЦПС	0.9	2.7	1.3	3.51
Утеплитель РУФ БАТТС ОПТИМА	0.2·1.36=0.272	0.816	1.2	0.98
Монолитная плита перекрытия	0.2·25=5	15	1.1	16.5
Итого постоянная от покрытия:		18.67		21.17
Собственный вес пола (Жилой дом 6 этажей):				
Плитка керамическая	0.16	0.48	1.3	0.62
ЦКР	0.22	0.66	1.3	0.86
ROCWOOL	0.013	0.039	1.3	0.051
Монолитная плита перекрытия	5	15	1.1	16.5
Итого постоянная от собственного веса пола (Жилой дом 6этажей):		16.18 97.07		18.03 108.19
Собственный вес пола (общественные помещения 2 этажа)				
Керамогранит	0.26	0.78	1.3	1.0
ЦКР	0.22	0.68	1.3	0.86
ЦПР	0.36	1.08	1.3	1.4
Монолитная плита перекрытия	5	15	1.1	16.5
Итого постоянная от собственного веса пола (общественные помещения):		17.54 35.08		19.76 39.52
Собственный вес пола (автостоянка 2 этажа):				
Бетон мозаичный	0.36	1.08	1.1	1.2
ЦПС	0.54	1.62	1.3	2.1
Монолитная плита перекрытия	0.25·25=6.5	18.75	1.1	20.63
Итого постоянная от		21.45		23.93


собственного веса пола (автостоянка 2 этажа)		42.9		47.86
Собственный вес стены:				
Кирпичная кладка – кирпич КОРП 1НФ/150/2.0/50 ГОСТ530- 2007	0.38·30.73·18=210.19		1.3	273.25
Утеплитель плиты минераловатные « ROCKWOOL Венти баттс »	0.15·30.73·0.46=5.07		1.2	6.08
Фасадная плитка «Краспан»	0.01·30.73·16=4.92		1.2	5.9
Монолитная стена	0.6·10.18·25=152.7		1.1	167.97
Итого постоянная от веса стены:	372.88			453.2
Итого постоянная:	587.42			690.76
Временная				
Снеговая нагрузка (здание с парапетом), в том числе: длительная кратковременная	2.65	7.95	1.4	11.34
	1.86	5.58		7.81
	0.79	2.37		3.32
Временная эксплуатационная (жилые квартиры), в том числе длительная кратковременная	1.5	4.5	1.3	5.85
	1.05	3.15		4.1
	0.45	1.35		1.75
Временная эксплуатационная (общественные помещения, автостоянка), в том числе длительная кратковременная	4.8	14.4	1.2	17.28
	3.36	10.08		12.1
	1.44	4.32		5.18
Итого временная:		106.95		132.84
ИТОГО ПОЛНАЯ НАГРУЗКА:	694.37			823.6



## 4.2 Расчет свайного фундамента

Инженерно-геологическая колонка представлена на рисунке 53, характеристики грунта в таблице 25.

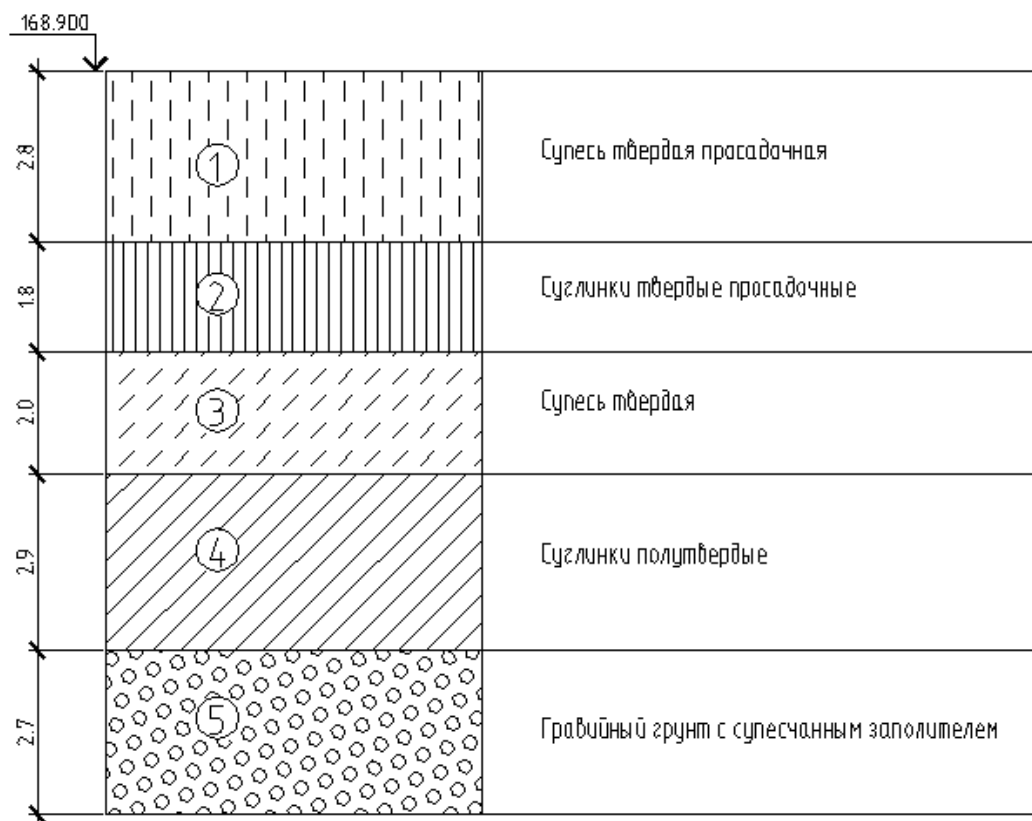


Рисунок 53 - Инженерно-геологическая колонка

Таблица 21 - Характеристики грунта

N с лоя	Наименование грунта	Нормативные и расчетные характеристики грунта													
		W	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	ρ, т/м <sup>3</sup>	ρ <sub>d</sub> , т/м <sup>3</sup>	ρ <sub>s</sub> , т/м <sup>3</sup>	e	S <sub>r</sub>	Относительная просадочность			φ, град	с, кПа
											при				
											0,1	0,2	0,3		
1	Супесь твердая просадочная	0,13	0,24	0,19	0,05	1,75	1,55	2,68	0,73	0,47	0,01	0,017	0,025		
2	Суглинки твердые просадочные	0,14	0,26	0,17	0,09	1,79	1,57	2,69	0,72	0,54	0,01	0,017	0,022		
3	Супесь твердая	0,1	0,23	0,17	0,06	1,81	1,64	2,68	0,64	0,43	-	-	-		
4	Суглинки твердые	0,2	0,29	0,18	0,11	1,96	1,63	2,70	0,66	0,84	-	-	-		
5	Гравийный грунт с супесчаным заполнителем	0,15	0,16	0,12	0,04	2,12	-	-	-	0,87	-	-	-		

Тип грунтовых условий по просадочности определяем, исходя из рисунка 54. При этом природное давление  $\sigma_{zg}$  рассчитываем, исходя удельного веса грунта, замоченного до коэффициента водонасыщения  $S_r=0.9$ :

$$\gamma_{sat} = \rho_d \left( 1 + \frac{0.9 \cdot e \cdot \rho_w}{\rho_s} \right). \quad (20)$$

Грунтовую толщу разделяем на слои мощностью не более 2 метров, относительную просадочность  $\epsilon_{sl}$  определяем при среднем природном давлении в слое интерполяцией, исходя из значений, приведенных в таблице 25.

$$\gamma_{sat1,2} = 1.55 \cdot \left( 1 + \frac{0.9 \cdot 0.73 \cdot 1}{2.68} \right) = 19.3 \text{ кН} / \text{м}^3; \quad (21)$$

$$\gamma_{sat3,4} = 1.57 \cdot \left( 1 + \frac{0.9 \cdot 0.72 \cdot 1}{2.69} \right) = 19.5 \text{ кН} / \text{м}^3.$$

$$\sigma_{zg1} = 1.4 \cdot 19.3 = 27.02 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{zg2} = 27.02 + 1.4 \cdot 19.3 = 54.04 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{zg3} = 54.04 + 0.9 \cdot 19.5 = 71.59 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{zg4} = 71.59 + 0.9 \cdot 19.5 = 89.14 \text{ кПа}. \quad (22)$$

Так как при расчете величины просадки под собственным весом  $S_{sl,g}$  не учитываются значения  $\epsilon_{sl} < 0.01$ , следовательно, грунты относятся к I типу по просадочности ( $S_{sl,g} < 5\text{см}$ ).

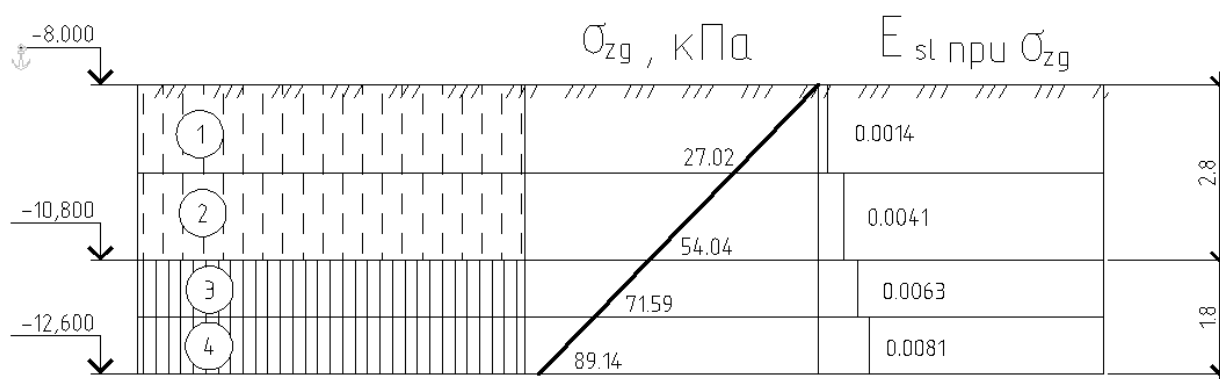


Рисунок 54 - Схема к определению типа грунтовых условий по просадочности

Основным видом фундаментов в просадочных грунтах являются свайные из забивных или набивных свай. Нижние концы свай при этом должны заглубляться в непросадочные грунты – скальные, крупнообломочные, песчаные плотные и средней плотности, а также глинистые, имеющие показатель текучести в замоченном состоянии  $I_{L,sat} < 0.6$  в грунтовых условиях I типа.


Определим показатель текучести в замоченном состоянии для каждого слоя ( номер слоя соответствует рисунку 53 ):

$$I_{L,sat} = \frac{\frac{0.9 \cdot e \cdot \rho_w}{\rho_s} - W_p}{W_L - W_p}. \quad (23)$$

$$I_{L,sat1} = \frac{\frac{0.9 \cdot 0.73 \cdot 1}{2.68} - 0.19}{0.24 - 0.19} = 1.1;$$

$$I_{L,sat2} = \frac{\frac{0.9 \cdot 0.72 \cdot 1}{2.69} - 0.17}{0.26 - 0.17} = 0.79;$$

$$I_{L,sat3} = \frac{\frac{0.9 \cdot 0.64 \cdot 1}{2.68} - 0.17}{0.23 - 0.17} = 0.75;$$

$$I_{L,sat4} = \frac{\frac{0.9 \cdot 0.66 \cdot 1}{2.70} - 0.18}{0.29 - 0.18} = 0.36. \quad (24)$$

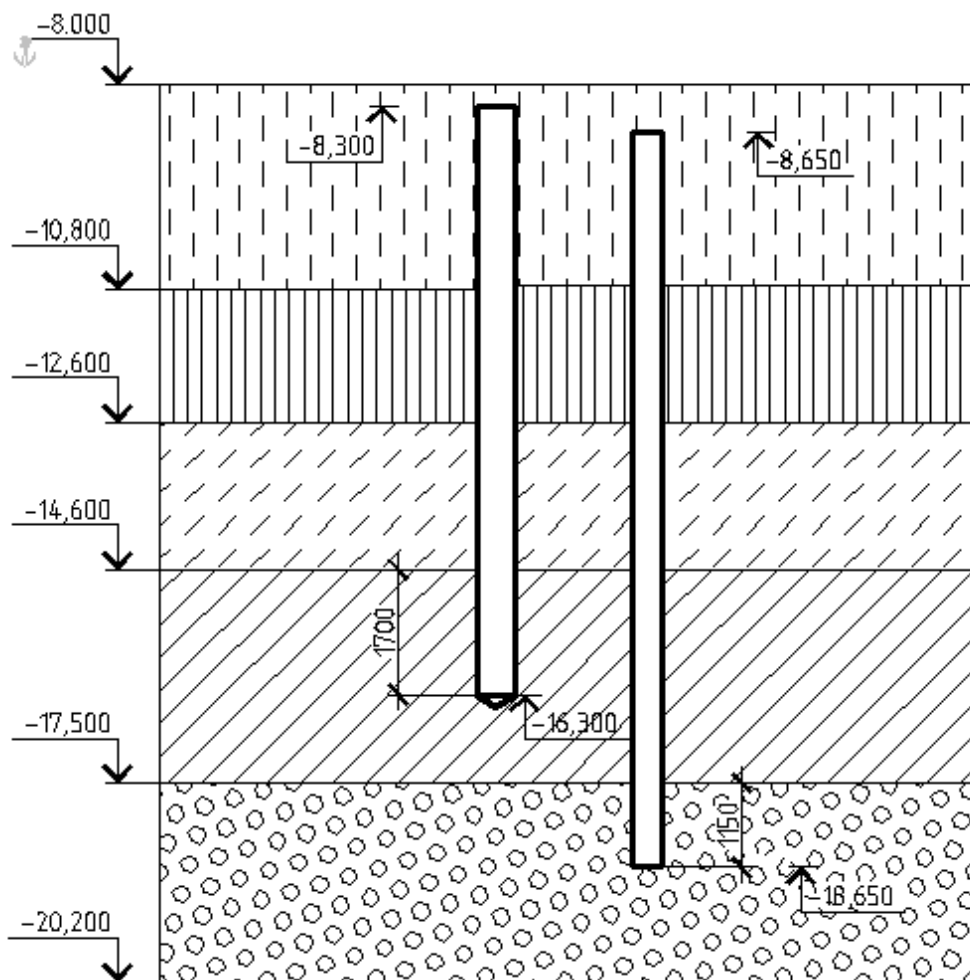


Рисунок 55 - Схема к назначению длины свай


Опираение забивных свай предусматриваем на непросадочные твердые суглинки слоя 4.

Буроабивные сваи принимаем диаметром 320 мм с заглублением в гравийный грунт с супесчаным заполнителем и закреплением грунтов под нижним концом цементацией.

Длины свай выбираются исходя из отметок дна котлована и несущего слоя (рисунок 55).

Принимаем забивные сваи длиной 8 м – С80.30, буроабивные сваи длиной 10 м.

Несущую способность свай определяем исходя из условия замачивания глинистых грунтов до коэффициента водонасыщения  $S_r=0.9$ :

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i), \quad (25)$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условий работы свай в грунте, принимаемый равным 1.0;  
 $R$  – расчетное сопротивление грунта под нжним концом свай, кПа;  $A$  – площадь поперечного сечения свай,  $m^2$ ;  $\gamma_{cf}$  – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности грунта, принимаемый равным 1.0;  $u$  – периметр поперечного сечения свай, м;  $f_i$  – расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности свай в пределах  $i$ -го слоя, кПа;  $h_i$  – толщина  $i$ -го слоя, м.

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 2490 \cdot 0.09 + 1.2 \cdot (2.8 \cdot 3 + 1.8 \cdot 8 + 2 \cdot 10 + 1.7 \cdot 32)) = 340.94 \text{ кН}.$$

Допускаемую нагрузку на сваю определяем по следующей формуле:

$$N_{ce} \leq \frac{F_d}{\gamma_f}. \quad (26)$$

$$N_{ce} \leq \frac{340.94}{1.4} = 243 \text{ кН}.$$

Так в результате расчета получается слишком маленькая несущая способность свай, принимаем длину забивной сваи 10 м (С100.30) и заглубляем ее в гравийный грунт (рисунок 56).

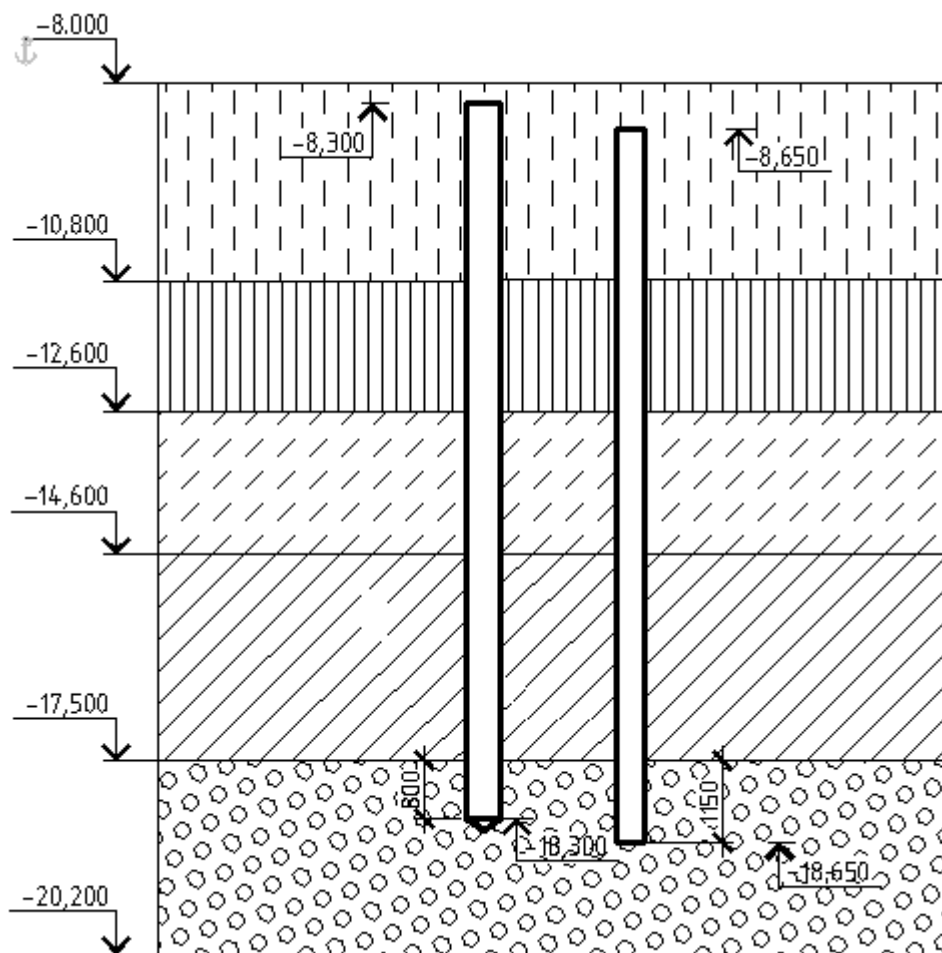


Рисунок 56 - Схема к назначению длины свай

Несущую способность забивной сваи определяем как для сваи стойки:

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A, \quad (27)$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1.0;  
 $R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа;  $A$  – площадь поперечного сечения сваи,  $\text{м}^2$ .

$$F_d = 1 \cdot 10572 \cdot 0.09 = 951.48$$

Допускаемую нагрузку на сваю определяем по следующей формуле:

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_f}. \quad (28)$$

$$N_{св} \leq \frac{951.48}{1.4} = 679.63 \text{ кН}.$$


Принимаем допускаемую нагрузку на сваю 500 кН.

Несущую способность буронабивной сваи определяем, как сваи стойки:

$$F_d = 1 \cdot 12000 \cdot 0.08 = 960 \text{ кН}.$$

12000 кПа – расчетное сопротивление закрепленных цементацией грунтов.

Допускаемую нагрузку на сваю определяем по следующей формуле:

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_f}. \quad (29)$$

$$N_{св} \leq \frac{960}{1.4} = 685.7 \text{ кН}.$$

Принимаем допускаемую нагрузку на сваю 600 кН.

Проектируем фундамент под участок наружной стены длиной 14.4 м с расчетной нагрузкой на фундамент 823.6 кН/м.

Для забивных свай шаг свай:

$$a = \frac{500}{823.6} = 0.61 \text{ м}.$$

Шаг буронабивных свай:

$$a = \frac{600}{823.6} = 0.73 \text{ м}.$$

План расположения забивных и буронабивных свай смотри на рисунке 57-58.

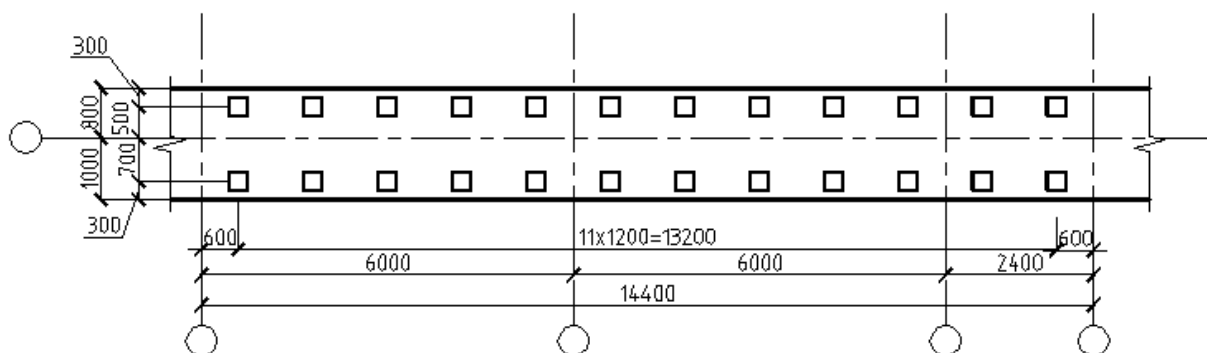



Рисунок 57 - План расположения забивных свай под участок стены

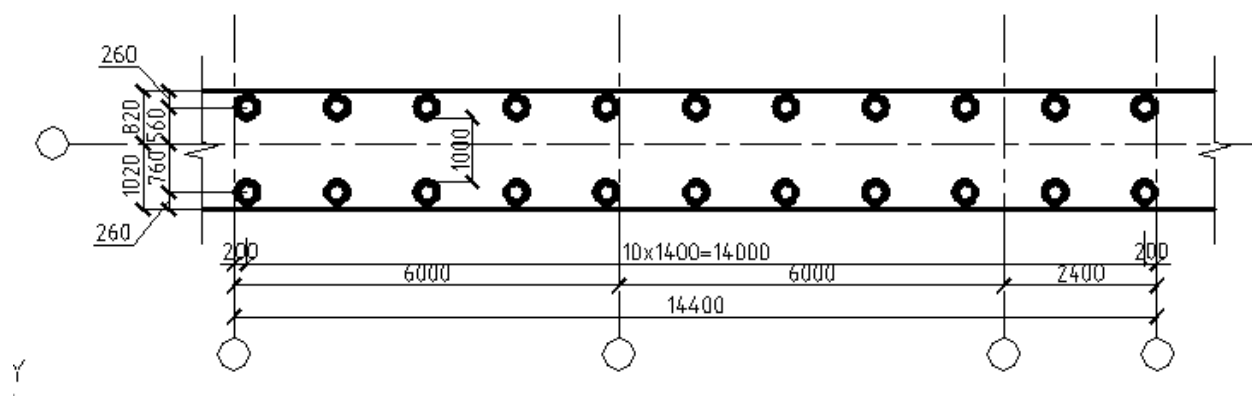


Рисунок 58 - План расположения буронабивных свай под участок стены

### 4.3 Расчет армирования ростверка

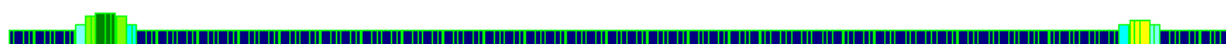
Данный расчет выполним в программном комплексе SCAD Office.

#### Расчетная схема ростверка

- в продольном направлении расчетная схема представляет собой неразрезную балку, нагруженную распределенной нагрузкой;
- в поперечном направлении – балка на двух опорах, нагруженная распределенной силой.

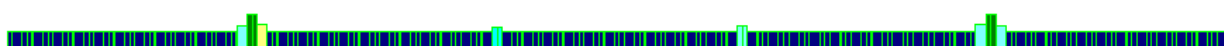

## Результаты расчета

- продольное направление (расчет неразрезной балки)



8,79	8,86
8,86	8,92
8,92	8,99
8,99	9,06
9,06	9,13
9,13	9,19
9,19	9,26
9,26	9,33
9,33	9,4
9,4	9,47
9,47	9,53
9,53	9,6
9,6	9,67
9,67	9,74

Рисунок 59 - Эпюра арматуры. AS1 (несимметричная, см<sup>2</sup>)



8,79	9,11
9,11	9,43
9,43	9,76
9,76	10,08
10,08	10,4
10,4	10,73
10,73	11,05
11,05	11,37
11,37	11,7
11,7	12,02
12,02	12,34
12,34	12,67
12,67	12,99
12,99	13,31

Рисунок 60 - Эпюра арматуры. AS2 (несимметричная, см<sup>2</sup>)



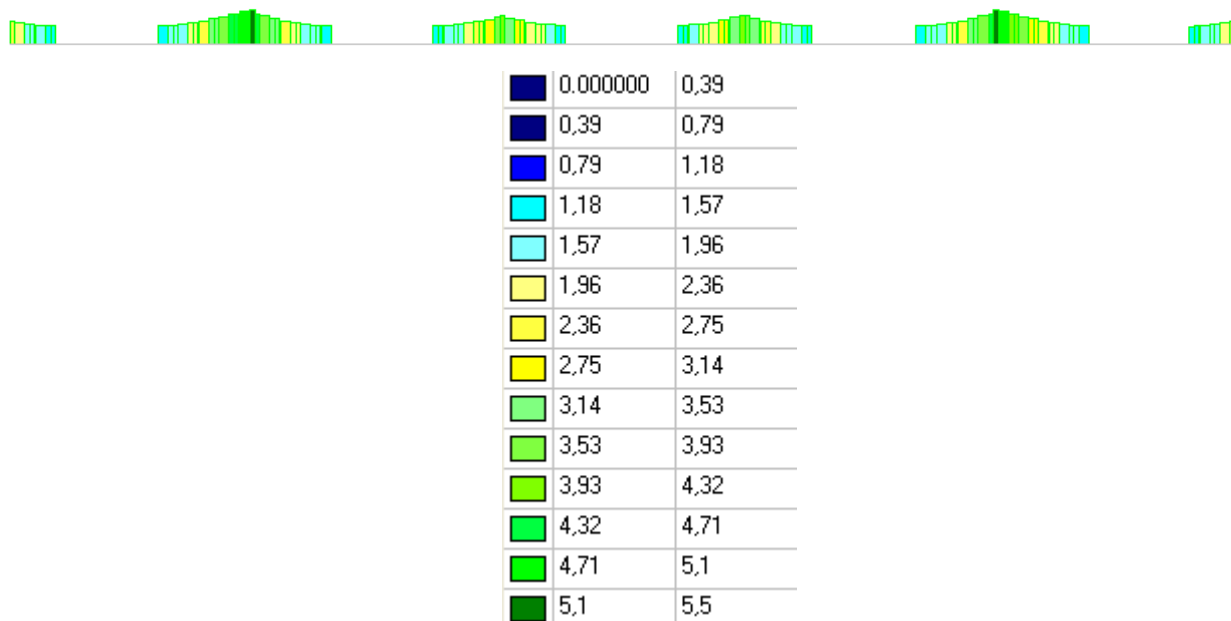



Рисунок 61 - Эпюра арматуры. Поперечная арматура Asw1 (шаг 10см, см<sup>2</sup>)

- поперечное направление (однопролетная шарнирно опертая балка)

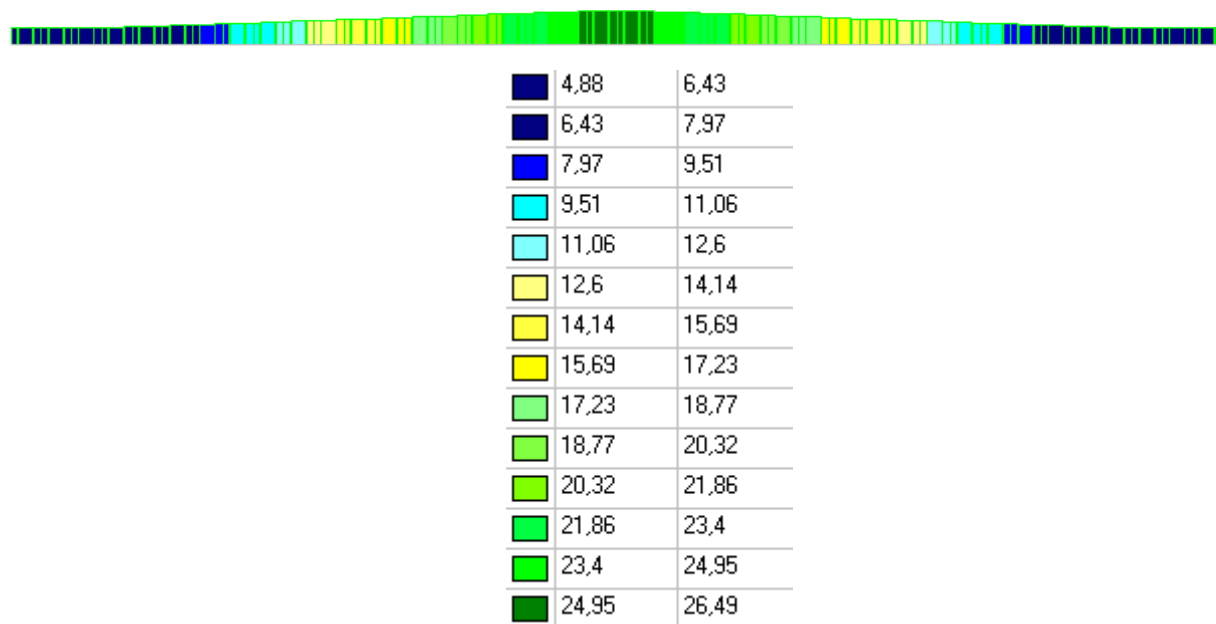
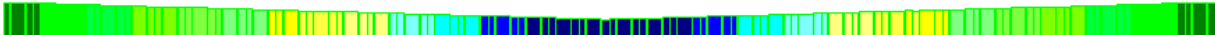


Рисунок 62 - Эпюра арматуры. AS1 (несимметричная, см<sup>2</sup>)

3,98	3,98
3,98	3,99
3,99	3,99
3,99	4,0
4,0	4,0
4,0	4,01
4,01	4,01
4,01	4,02
4,02	4,02
4,02	4,03
4,03	4,03
4,03	4,04
4,04	4,04
4,04	4,05

Рисунок 63 - Эпюра арматуры. Поперечная арматура Asw1 (шаг 10см, см<sup>2</sup>)

### Принятая схема армирования

Армируем ростверк плоскими каркасами длиной 4.86 м с диаметром рабочей арматуры поверху и внизу 16 А400 и распределенной арматурой диаметром 8 А240. Нижняя зона ростверка армируется сеткой размером 1.78х2.96 с рабочей арматурой 22 А400 и распределительной арматурой диаметром 8 А240. Соединительная арматура по верху каркасов – 8 А240.

Подробная схема армирования представлена в графической части на листе 10.

### 4.4 Расчет объемов работ по устройству фундаментов под участок стены

Таблица 22 – Подсчет объемов работ

№ п/п	Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-ч	
					Ед. изм.	Всего	Ед. изм.	Всего
Фундамент из забивных свай								
1	-	Сваи длиной 9-12 м	пм	240	7.68	1843.2	-	-
2	5-10	Погружение свай длиной 10 м в грунт II группы	м³	21.6	26.3	568.08	4.03	87.05
3	5-31	Срубка свай	шт	24	1.19	28.56	0.96	1.14
4	6-1	Устройство подготовки	м³	2.59	29.37	76.07	4.5	11.66
5	6-22	Устройство монолитного	м³	12.96	38.01	492.61	3.78	48.99

		ростверка						
6	-	Арматура ростверка	т	1.22	240	292.33		
ИТОГО:					3300.85		148.84	
Фундамент из буронабивных свай								
1	5-92а	Устройство буронабивных свай	м³	17.68	86.0	1520.48	11.2	198.02
2	-	Арматура свай	т	1.54	240	369.6	-	-
3	-	Стекло жидкое	т	0.24	76.6	18.39	-	-
4	-	Цементный раствор		1.79	44.74	80.17	-	-
5	-	Трубка полиэтиленовая	км	0.292	480	140.0	-	-
6	-	Нагнетание в скважину цементного раствора	м³	1.79	24.02	43.0	-	-
7	6-1	Устройство подготовки	м³	2.94	29.37	86.35	4.5	13.23
8	6-22	Устройство монолитного ростверка	м³	13.25	38.01	503.63	3.78	50.09
9	-	Арматура ростверка	т	1.25	240	298.66	-	-
ИТОГО:					3060.28		261.34	

Итак, принимаем для разработки фундаменты из забивных свай, так как с точки зрения трудозатрат они намного выгоднее буронабивных.

Так как расчет фундамента был произведен под наиболее нагруженную стену, то по другим направлениям ростверка принимаем шаг забивных свай не более 1200 мм.

## 5 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

						СФУ ИСИ 270102.65-411111025 ПЗ	Лист
							82

## 5.1 Определение нормативной и расчетной продолжительности строительства

Продолжительность строительства жилого комплекса определена на основании [24].

В состав жилого комплекса входят: 6-этажный жилой дом, пристроенный фитнес центр, подземная автостоянка на 40 автомобилей.

Расчетную продолжительность строительства 6-ти этажного жилого дома общей площадью 1734.05 м<sup>2</sup> определяем методом экстраполяции, исходя из имеющегося в нормах кирпичного жилого дома площадью 3000 м<sup>2</sup>, с продолжительностью строительства 10 мес.

Уменьшение мощности составит:

$$\frac{(3000 - 1734.05)}{3000} \cdot 100 = 42\% \quad (30)$$

Уменьшение нормы продолжительности строительства равно:

$$42 \cdot 0.3 = 12.66\% \quad (31)$$

Продолжительность строительства  $T$  с учетом экстраполяции будет равна:

$$T = \frac{(100 - 12.66) \cdot 10}{100} = 9_{мес} \quad (32)$$

Продолжительность строительства фитнес центра, объемом 11,6 тыс. м<sup>3</sup> определяется методом экстраполяции, исходя из имеющегося в нормах здания физкультурно-оздоровительного комплекса объемом 18 тыс. м<sup>3</sup>, с продолжительностью строительства 12 мес.

Уменьшение мощности составит:

$$\frac{(18000 - 11600)}{18000} \cdot 100 = 35.6\% \quad (33)$$

Уменьшение нормы продолжительности строительства равно:

$$35.6 \cdot 0.3 = 10.7\% \quad (34)$$

Продолжительность строительства  $T$  с учетом экстраполяции будет равна:

$$T = \frac{(100 - 10.7) \cdot 10}{100} = 11. \text{мес} \quad (35)$$

Продолжительность строительства подземной автостоянки, общей площадью 1434.24 м<sup>2</sup>, определена применительно к разделу 3.1, п. 14 для строительства заглубленного отдельностоящего здания используемого для общественных или технических нужд методом экстраполяции, исходя из имеющихся в нормах зданий общей площадью 1500 м<sup>2</sup>, с продолжительностью строительства 11 месяцев.

Уменьшение мощности составит:

$$\frac{(1500 - 1434.24)}{1500} \cdot 100 = 5\% \quad (36)$$

Уменьшение нормы продолжительности строительства равно:

$$5 \cdot 0.3 = 1.5\% \quad (37)$$

Продолжительность строительства  $T$  с учетом экстраполяции будет равна:

$$T = \frac{(100 - 1.5) \cdot 11}{100} = 10. \text{мес} \quad (38)$$

Общая продолжительность строительства многоэтажного жилого дома с помещениями общественного назначения с учетом последовательности выполнения работ составит 24 месяца.

Расчетную продолжительность строительства определяем при помощи построения сетевого графика производства работ. Карточка – определитель работ сетевого графика представлена в таблице 27.

## 5.2 Расчеты по стройгенплану на период возведения надземной части жилого дома

### 5.2.1 Подбор монтажного крана

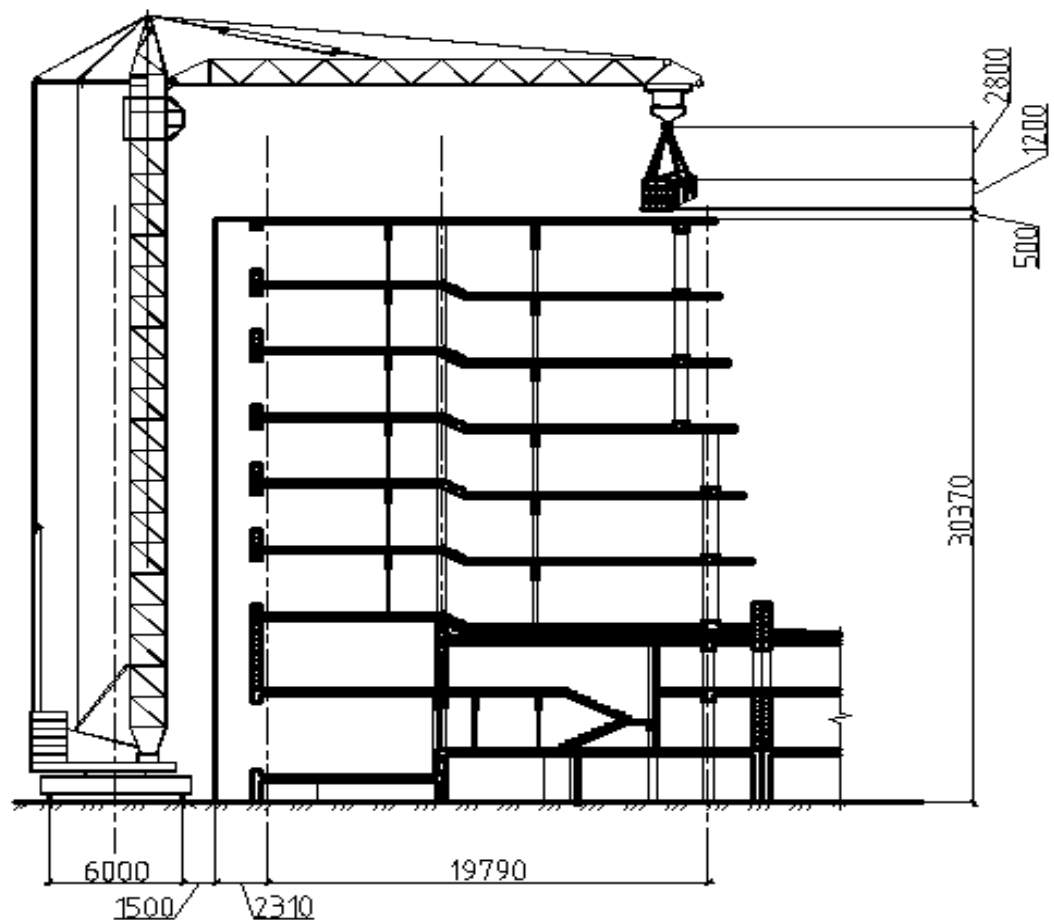


Рисунок 64 – К подбору монтажного крана

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу (поддон с кирпичом).

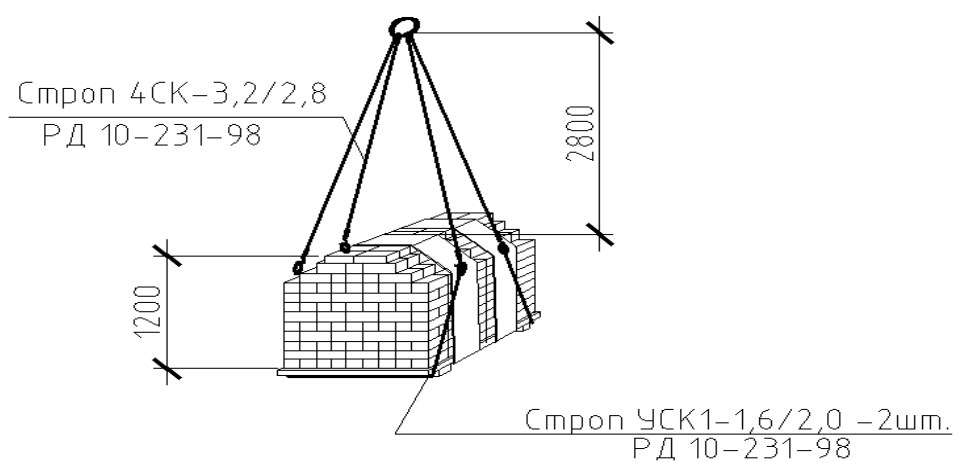


Рисунок 65 - Схема строповки поддона с кирпичом массой до 1.7т


Монтажная масса:

$$M_m = m_3 + m_2 = 1.7 + 0.09 = 1.8 \text{ т}, \quad (39)$$

где  $m_3$  – масса монтируемого элемента, т;

$m_2$  – масса грузозахватного устройства.

Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_2 + h_{cm}, \quad (40)$$

где  $h_0$  – высота здания, м;

$h_3$  – запас по высоте, м;

$h_2$  – высота элемента в положении подъема, м;

$h_{cm}$  – высота грузозахватного устройства, м.

$$H_k = 30.37 + 0.5 + 1.2 + 2.8 = 34.87 \text{ м}$$

Монтажный вылет крюка:

$$L_k = A/2 + B + B_l, \quad (41)$$

где  $A$  – ширина кранового пути, м;

$B$  – расстояние от кранового пути до ближайшей к крану выступающей части здания, м;

$B_l$  – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м.

$$L_k = 6/2 + 1.5 + 22.1 = 26.6 \text{ м}.$$




В связи со стесненными условиями строительства выбираем стационарный кран КБ-474 со следующими характеристиками:  $Q=3.8$  т,  $H_k=42$  м,  $L_k=35$  м.

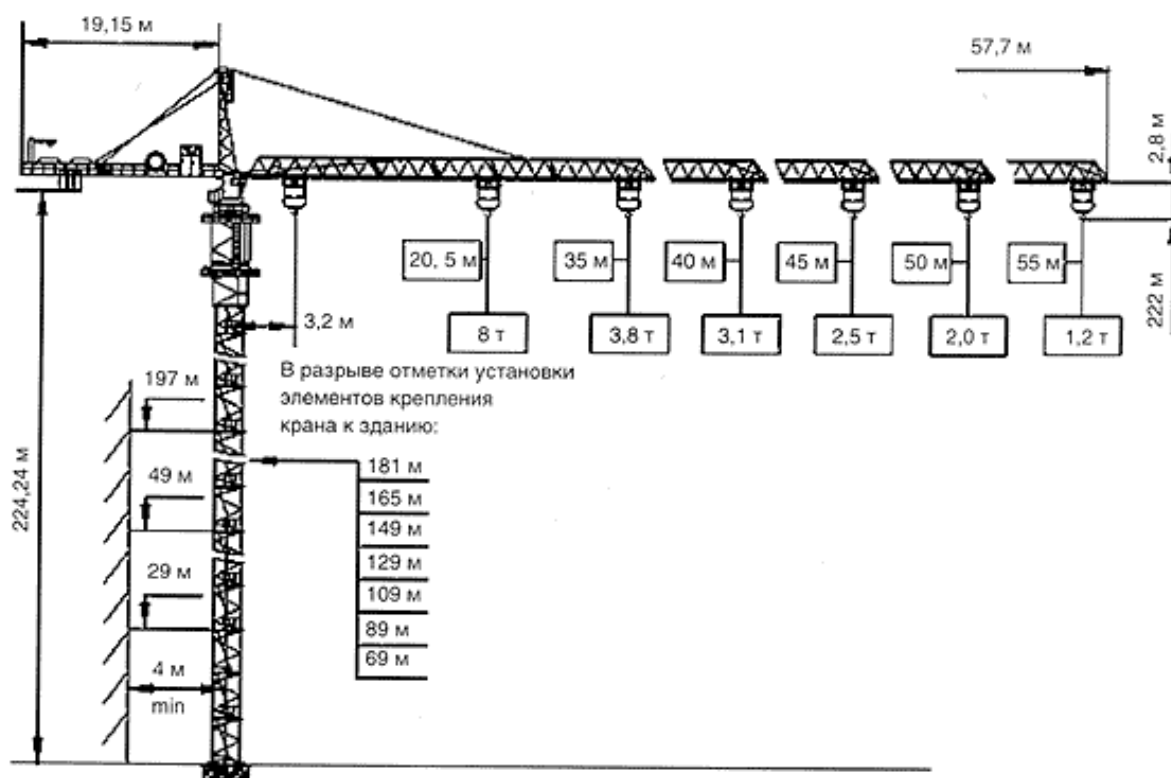


Рисунок 66 – Монтажные характеристики стационарного крана КБ-474

Кран Башенный КБ-474 Стационарный является строительным стационарным приставным крюковым электрическим краном с неповоротной башней и полноповоротной балочной стрелой, снабженной грузовой тележкой.

Высота свободностоящего Крана 42 м. При увеличении высоты кран крепится к зданию специальными связями. Монтаж крана осуществляется методом наращивания при помощи гидравлического монтажного устройства.

### 5.2.2 Размещение монтажного крана

При работе грузоподъемных машин выделяются зона обслуживания грузоподъемной машины, опасная зона, возникающая от перемещаемых грузоподъемной машиной грузов, а также опасная зона, возникающая от перемещения и подвижных рабочих органов самой грузоподъемной машины.


Граница зоны обслуживания определяется максимальным рабочим вылетом крюка:

$$R_p = 35 \text{ м.}$$

Опасная зона при перемещении груза краном:

$$R_o = R_{max} + 0.5l_{min} + l_{max} + l_{без}, \quad (42)$$

где  $R_{max}$  – максимально необходимый вылет, необходимый для работы крана, м;

$l_{min}$  – минимальный размер монтируемого элемента, м;

$l_{max}$  – максимальный размер монтируемого элемента, м;

$l_{без}$  – минимальное расстояние отлета груза, перемещаемого краном, м [24].

$$R_o = 35 + 3 \cdot 0.5 + 5 + 5.7 = 47.5 \text{ м.}$$

Опасная зона при падении монтируемого элемента со здания:

$$R_m = l_{max} + l_{без}, \quad (43)$$

где  $l_{min}$  – минимальный размер монтируемого элемента, м;

$l_{без}$  – минимальное расстояние отлета груза при падении со здания, м [24].

$$R_m = 5 + 5.4 = 10.4 \text{ м.}$$

Приближение к зданию приставного крана определяется минимальным вылетом, при котором обеспечивается монтаж ближайших к башне крана конструктивных элементов зданий с учетом размеров фундамента крана и условий креплений крана к зданию.

Минимальный вылет крюка крана КБ-474 (рисунок 66) – 3.2 метра. Принимаем расстояние от здания до оси крана 4.5 м, так минимальный вылет крюка при монтаже использован не будет.

В связи с проведением работ в стесненных условиях необходимо предусмотреть технические решения по уменьшению опасной зоны работы крана. В проекте предусмотрено ограничение поворота стрелы ( $220^0$ ).

Эксплуатация зданий, находящихся вблизи строящихся зданий, допускается при условии, если перекрытие верхнего этажа эксплуатируемого здания не находится в опасной зоне возможного падения предметов, и при выполнении следующих мероприятий:

- оконные, дверные проемы эксплуатируемого здания и его отдельных частей, попадающие в зону возможного падения предметов, должны быть закрыты защитными ограждениями; входы и выходы эксплуатируемого здания должны быть устроены за пределами опасной зоны;

- перемещение грузов у существующих зданий с глухими капитальными стенами или стенами с проемами, закрытыми защитными ограждениями, может производиться на расстоянии не менее 1 м от стены или выступающих конструкций зданий и сооружений.

### 5.2.3 Внутрипостроечные дороги

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

При трассировке дорог соблюдать максимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой – 1 м;

- между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку -1,5м.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к площадкам укрупнительной сборки, складам, бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используются существующие и проектируемые дороги. Построечные дороги кольцевые, на тупиковых устраиваются разъезды и разворотные площадки.

Ширина проезжей части однополосных дорог -3,5 м, двуполосных -6м. Радиусы закругления дорог принимают минимально 12м.

### 5.2.4 Проектирование складов

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (44)$$

где  $P_{общ}$  – кол-во материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период;

$T$ - продолжительность расчетного периода, дн;

$T_n$  - норма запаса материала, дн;

$K_1$  - коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

$K_2$  - коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

Полезная площадь склада:

$$F=P/V, \quad (45)$$

где  $V$  – кол-во материала, укладываемого на  $1 \text{ м}^2$  площади склада.

Общая площадь склада:

$$S=F/\beta, \quad (46)$$

где  $\beta$  – коэффициент использования склада.

Таблица 23 – Площадь открытых складов

Наименование изделий, материалов и конструкций	Продолжительность периода $T$ , дн.	Потребность		Коэфф.		Запас материал. Дн.		Количество материалов на складе $P_{скл}$	Площадь склада		Фактическая площадь склада $S$ , м <sup>2</sup>
		Общая на расчетный период	Суточная $P_{общ.}/T$	$K_1$	$K_2$	Нормативный $T_n$	Расчетный $T_n \cdot K_1 \cdot K_2$		Нормативная $V$ , м <sup>2</sup>	Расчетная $F$ , м <sup>2</sup>	
Кирпич	36	142.3	3.95	1,1	1,3	5	7.15	28.24	0,7	40.3	57
Итого площадь открытых складов											57

Таблица 24 – Площадь закрытых складов

Наименование изделий, материалов и конструкций	Продолжительность периода $T$ , дн.	Потребность		Коэфф.		Запас материал. Дн.		Количество материалов на складе $P_{скл}$	Площадь склада		Фактическая площадь склада $S$ , м <sup>2</sup>
		Общая на расчетный период	Суточная $P_{общ}/T$	$K_1$	$K_2$	Нормативный $T_n$	Расчетный $T_n \cdot K_1 \cdot K_2$		Нормативная $V$ , м <sup>2</sup>	Расчетная $F$ , м <sup>2</sup>	
Оконные и дверные блоки	11	76.57	6.96	1,1	1,3	8	11.44	79.62	25	3.18	5.3
Итого площадь закрытых складов											5.3

Итого общая площадь складов 62.3м<sup>2</sup>.

### 5.2.5 Расчет временных зданий на строительной площадке

Временными зданиями называют надземные подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты, необходимые для обеспечения производства строительно-монтажных работ.

Временные здания сооружают только на период строительства. Их стоимость наряду со стоимостью временных дорог является одной из основных статей затрат на временное строительное хозяйство, а сокращение их – важной задачей при проектировании стройгенплана.

Объемы временного строительства рассчитывают отдельно для определения потребности в административных и санитарно-бытовых зданиях на основе расчетной численности персонала.

Комплекс помещений рассчитан на всех рабочих, занятых в строительстве (включая спецподрядные организации).

Требуемые на период строительства площади временных помещений ( $F_{mp}$ ) определяют по формуле:

$$F_{mp} = N \cdot F_n, \quad (47)$$

где  $N$  – численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных  $N$  – списочный состав рабочих во все смены суток; здравпункта, красного уголка, столовой – общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих, ПСО и др.; для всех других помещений  $N$  – максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену;  $F_n$  – норма площади на одного рабочего (работающего), м.

Бытовой городок расположен вне опасных зон (на расстоянии не менее 50м) и с наветренной стороны господствующих ветров по отношению к установкам, выделяющим пыль, вредные газы и т.п., вблизи въездов на строительную площадку.

Таблица 25 – Ведомость потребности в работающих

№ п/п	Категории работающих	Количество людей		Из них занято в наиболее многочисленной смене	
		уд.вес, %	Количество работающих	уд.вес, %	Количество работающих
1	Рабочие	85	70	70	49
2	ИТР и служащие	12	10	80	8
3	ПСО	3	3	80	2
	Итого	100	83		59

Таблица 26 – Экспликация временных зданий и сооружений

№ п/п	Наименование помещений	Кол-во чел-к	Площадь, м <sup>2</sup>		Принятый тип бытового помещения	Площадь, м <sup>2</sup>		Кол-во зд-й
			норм-ый показатель	расчетная		одного здания	всех зданий	
1	Гардеробная	70	0,9	63	5055-1 (7.5х3.1х3)	21	63	3
2	Сушильная	70	0,2	14	4078 (6.5х2.6х2.8)	15	15	1
3	Душевая	49	0,43	21.07	ГОССД-6 (9х3х3)	25	25	1
4	Туалет	59	0,07	4.13	инвентарный			
5	Столовая	59	0,6	35.4	ИЗКТС-Б (10.8х6.3х3)	85	85	1
6	Умывальная	59	0,05	2.95				
7	Прорабская		24 на 5 чел	48	ГОСС-11-3 (9х3х3)	24	48	2

### 5.2.6 Электроснабжение строительной площадки

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производим по формуле:

$$P = \alpha \cdot \left( \sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_{ос} + \sum K_4 \cdot P_{он} \right); \quad (48)$$

Мощность силовых потребителей определим по формуле:

$$P_c = \sum \frac{K_1 \cdot P_{ci}}{\cos \varphi} \quad (49)$$

Таблица 27 – Мощность силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Норма расхода Р, кВт	Установленная мощн.	K <sub>1</sub>	cos φ	Нагрузка силового потребителя, кВт
Сварочный аппарат	шт.	1	30	30	0,35	0,7	15
КБ 403А	шт.	1	50	50	0,2	0,5	20
Растворобетоно-смеситель	шт.	1	2,2	2,2	0,5	0,65	1,7
Бетононасос	шт.	1	30	30	0,45	0,65	21
		Итого					57.7

Расчет нагрузки для внутреннего освещения временных зданий и выполнения работ внутри возводимого здания выполняем по формуле:

$$P_{ov} = K_3 \cdot P_{ovi} \quad (50)$$

Таблица 28 – Нагрузки для внутреннего освещения временных зданий

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм., кВт/м <sup>2</sup>	K <sub>3</sub>	Нагрузка, кВт
Отделочные работы	м <sup>2</sup>	1734,05	0,015	1	26.01
Бытовые и конторские помещения	м <sup>2</sup>	269.32	0,015	1	4.04
Туалет	м <sup>2</sup>	4.13	0,003	1	0,012
Закрытые склады	м <sup>2</sup>	18	0,015	1	0.08
Открытые склады	м <sup>2</sup>	57	0,015	1	0.855
Итого					31,00

Таблица 29 – Нагрузки наружного освещения

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм., кВт	Нагрузка, кВт
Земляные работы	м <sup>2</sup>	1734,05	0,001	1.73
Кирпичная кладка	м <sup>2</sup>	1734,05	0,003	5,21
Территория строительства	м <sup>2</sup>	5018,07	0,0002	1.01
Основные проходы и проезды	км	0.36	5	1,8
Охранное освещение	км	0,36	1,5	0,54
Аварийное освещение	км	0,36	3,5	1,26
Итого				11.01

Определяем суммарную мощность:

$$P = 1,1 \cdot (57.7 + 31 + 11.01) = 109.68 \text{ кВт}.$$

Выбираем трансформаторную подстанцию типа КТП СКБ Мосстрой.

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_n} \quad (51)$$

Для освещения используем ПЗС-35 мощностью  $P = 0,4 \text{ Вт/м}^2$ .

Мощность лампы прожектора  $P_{\text{л}} = 500 \text{ Вт}$ .

Освещенность  $E = 2 \text{ лк}$ .

Площадь, подлежащая освещению  $S = 8776 \text{ м}^2$ .

$$n = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 5018,07}{500} = 8,02$$

Принимаем для освещения строительной площадки 10 прожекторов.

### 5.2.7 Водоснабжение строительной площадки

Суммарный расход воды определим по формуле:

$$Q_{\text{общ.}} = Q_{\text{пр.}} + Q_{\text{хоз.-быт.}} + Q_{\text{пож.}} \quad (52)$$

Расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр.}} = 1,2 \cdot \sum \frac{V \cdot q_1 \cdot K_u}{t \cdot 3600} = 1,2 \cdot \frac{1,6}{8 \cdot 3600} \cdot (300 \cdot 45,03 + 50,38 \cdot 190) = 1,54 \text{ л/с.}$$

Таблица 35 – На производственные нужды

Наименование производственных нужд	Ед. изм	V работ за смену	Удельный расход воды	Коэфф. Нерав-ти	Потреб. Воды, л/с
Приготовление растворов	м <sup>3</sup>	45,03	300	1,6	0,42
Производство штукатурных работ	м <sup>2</sup>	50,38	190	1,6	1,42
Грузовые автомашины	шт	2	500	2	0,069
Итого					1,54

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

$$Q_{\text{хоз.-быт.}} = Q_{\text{хоз.-пит.}} + Q_{\text{душ.}} = 0,075 + 0,160 = 0,235 \text{ л/с} \quad (53)$$

где:

$$Q_{\text{хоз.-пит.}} = N_{\text{см}}^{\text{max}} \cdot \frac{q_3 \cdot K_q}{8 \cdot 3600} = 24 \cdot \frac{30 \cdot 3}{8 \cdot 3600} = 0,075 \text{ л/с} \quad (54)$$



$$Q_{\text{душ.}} = N_{\text{см}}^{\text{max}} \cdot \frac{q_4 \cdot K_n}{t_{\text{душ.}} \cdot 3600} = 24 \cdot \frac{30 \cdot 0,4}{0,5 \cdot 3600} = 0,160 \text{ л/с} \quad (55)$$

$$Q_{\text{пож.}} = 10 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{общ.}} = 1,54 + 0,235 + 10 = 11,775 \text{ л/с} \quad (56)$$

Расчетный расход:

$$Q_{\text{общ.}} = (1,54 + 0,069 + 0,235) \cdot 0,5 + 10 = 10,922 \text{ л/с} \quad (57)$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{расч.}}}{\pi \cdot v}} = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{10,922}{3,14 \cdot 2}} = 93,41 \text{ мм} \quad (58)$$

Принимаем  $D = 100 \text{ мм}$ .

Колодцы с пожарными гидрантами расположены так, чтобы расстояние от места тушения пожара не превышало 100м и была обеспечена подача воды из других гидрантов; расстояние от строящихся зданий – не более 50м и не менее 5м, а от края дороги – 2м.

### 5.2.8 Расчет автомобильного транспорта

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки ( $N_i$ ) по заданному расстоянию перевозки по определённому маршруту:

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_u}{T_i \cdot g_{\text{тр}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}}}, \quad (59)$$

где  $Q_i$  – общее количество данного груза, перевозимого за расчётный период, т;

$t_u$  – продолжительность цикла работы транспортной единицы, ч;

$T_i$  – продолжительность потребления данного вида груза, дн.;

$g_{\text{тр}}$  – полезная грузоподъёмность транспорта, т;

$T_{\text{см}}$  – сменная продолжительность работы транспорта, равная 7,5ч;

$K_{\text{см}}$  – коэффициент сменной работы транспорта.

Продолжительность цикла транспортировки груза:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{np}} + 2 \cdot l / v + t_{\text{м}}, \quad (60)$$

где  $t_{\text{np}}$  – продолжительность погрузки и выгрузки, ч, согласно нормам в зависимости от вида и веса груза и грузоподъёмности автотранспорта;

$l$  – расстояние перевозки в один конец, км;

$v$  – средняя скорость передвижения автотранспорта, км/ч;

$t_{\text{м}}$  – период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч.

$$t_{\text{ц}} = 0,74 + 2 \cdot 35 / 32 + 0,05 = 2,98 \text{ ч};$$

$$N_i = \frac{525,3 \cdot 2,98}{10 \cdot 8 \cdot 7,5 \cdot 2} = 1,3 \frac{\text{т} \cdot \text{ч}}{\text{дн}}.$$

Принимаем для доставки грузов (кирпича, асбестоцементных листов, деревянных материалов и др.) на строительную площадку КамАЗ-5320 – 2шт., грузоподъёмностью 8т, средняя скорость 32км/ч.

### 5.2.9 Мероприятия по обеспечению сохранности материалов

Для сохранности дорогостоящих или портящихся на открытом воздухе материалов (цемента, извести, гипса, фанеры, гвоздей и др.) предусмотрены закрытые склады.

Материалы складировать с соблюдением определенных правил. При укладке изделий в штабель прокладки между ними располагать строго друг под другом. Сечение прокладок и подкладок квадратное со стороной 6...8 см. Размеры подбирать с таким расчетом, чтобы вышестоящие сборные элементы не опирались на монтажные петли или выступающие части нижестоящих.

На въездах и выездах строительной площадки установлены ворота, работает сторожевая охрана, размещающаяся во временных зданиях, расположенных на обоих въездах.

В темное время суток строительная площадка со всех сторон освещается прожекторами.

### 5.2.10 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному и использованию природных ресурсов

Согласно [57] природоохранные мероприятия проводятся по следующим основным направлениям:

- охрана и рациональное использование водных ресурсов, земли и почвы;
- снижение уровня загрязнения воздуха;
- борьба с шумом.

В связи с этим предусматриваем установку границ строительной площадки, максимальную сохранность на территории строительства кустарников и деревьев, травяного покрова. При планировке почвенный слой, пригодный для последующего использования, предварительно снимается и складывается в специально отведенных местах. Временные автомобильные дороги с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарниковых растений. Исключается неорганизованное и беспорядочное движение строительной техники и автотранспорта, бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных емкостях, устраиваются площадки для механизированной заправки строительных машин и автотранспорта горюче смазочными материалами, организуются места, на которых устанавливаются емкости для сбора мусора.

### 5.2.11 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, огораживаются и обозначаются.

Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта.

Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана.

Туалеты размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м.

Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающем 75 м от рабочих мест.

Между временными зданиями и сооружениями предусмотрены противопожарные разрывы согласно [57].

На строительной площадке создать безопасные условия труда, исключая возможность поражения людей электрическим током в соответствии с нормами [57]. Строительная площадка, проходы, проезды и рабочие места освещены.

Обозначены места для курения и размещены пожарные гидранты (один проектируемый другой существующий).

### 5.3 Указания по производству работ

К работам по возведению надземной части жилого дома приступить после выполнения нулевого цикла, с установкой башенного крана. Устройство подкрановых путей для башенного крана выполняется на спланированное, уплотненное и укрепленное основание в соответствии с [60]. Рельсы должны быть уложены на жесткое основание, исключающее просадку подкрановых путей. В данный этап строительства выполнять устройство монолитных колонн каркаса, диафрагм жесткости, монолитных перекрытий, лестничных маршей, покрытий, кладку наружных, внутренних стен и перегородок здания.

Основные строительно-монтажные работы по возведению жилого дома вести при помощи башенного крана КБ-474, с длиной стрелы 35м, грузоподъемностью 3.8 т. Подачу бетона к месту производства работ осуществлять автобетононасосом. Ввиду стесненности производства работ, ограничить угол поворота башенного крана.

После окончания основных строительно-монтажных работ по возведению здания приступают к выполнению кровельных работ, установке оконных и дверных проемов, санитарно-техническим, электротехническим, отделочным работам.

В завершении всех строительных работ выполнить отмостку вокруг здания, автодороги, благоустройство и озеленение территории.

Доставка строительных конструкций, изделий и материалов на объект выполняется автомобильным транспортом.

Работы производить под непосредственным руководством и наблюдением ИТР, назначенных приказом по организации. Нахождение работников ИТР и решение производственных вопросов предусматривается в конторе на стройплощадке и непосредственно на участке производства работ.

## 6 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

## 6.1 Технологическая карта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия

### 6.1.1 Выбор монтажного крана

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу. Наиболее тяжелый элемент – связка арматуры.

Определяем монтажную массу:

$$M_m = M_э + M_г, \quad (61)$$

где  $M_э$  – масса элемента;

$M_г$  – масса грузозахватных устройств (строп 4СК-10-4).

$$M_m = 1.5 + 0.08985 = 1.59 \text{ т.}$$

Определяем высоту подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{см}, \quad (62)$$

где  $h_0$  – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента;

$h_з$  – запас по высоте;

$h_э$  – высота элемента в положении подъема;

$h_{см}$  – высота грузозахватного устройства.

$$H_k = 3.15 + 0.5 + 0.5 + 4 = 8.15 \text{ м.}$$

Расстояние от уровня стоянки до верха стрелы:

$$H_c = H_k + h_n \quad (63)$$

$$H_c = 8.15 + 2 = 10.15 \text{ м.}$$

Требуемый монтажный вылет крюка:

$$L_k = \frac{(e + e_1 + e_2)(H_c - h_{ш})}{h_э + h_n} + e_3 = \frac{(0.5 + 4 + 0.5)(10.15 - 2)}{(4 + 2)} + 2 = 6.79 \text{ м.} \quad (64)$$

Необходимая номинальная длина стрелы:

$$L_c = \sqrt{(L_k - e_2)^2 + (H_c - h_{ш})^2} = \sqrt{(6.79 - 0.5)^2 + (10.15 - 2)^2} = 10.29 \text{ м} \quad (65)$$

По каталогу монтажных кранов выбираем автокран Ивановец КС-45717К-1.

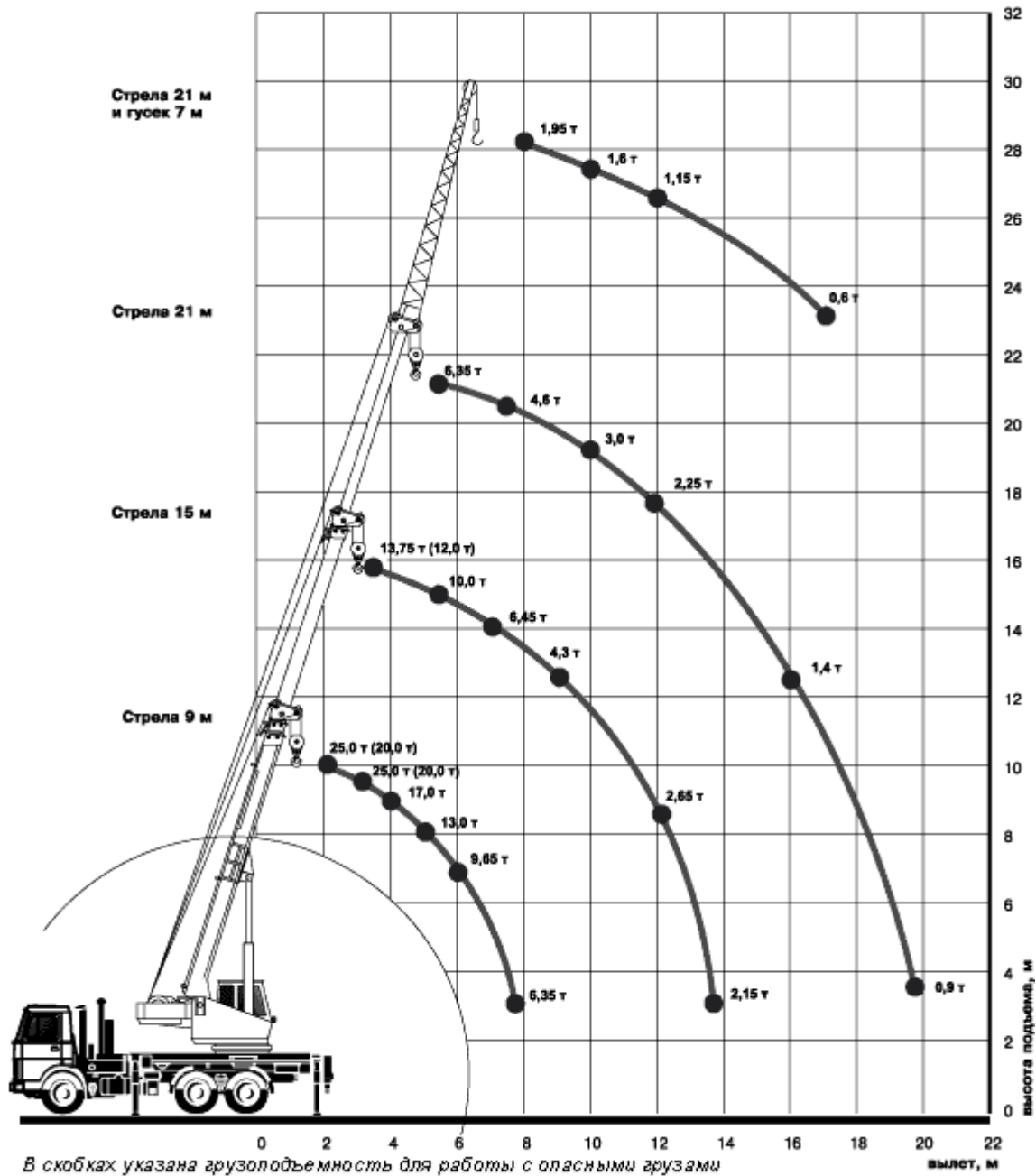


Рисунок 67 – технические характеристики автокрана КС-45717К-1


## 6.1.2 Указания по производству опалубочных работ

### Условия и подготовка производства работ

Комплект крупно-щитовой опалубки состоит из комплекта опалубки перекрытий на телескопических стойках.

До начала опалубочных работ на объекте должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготовлены тщательно спланированные площадки с твердым покрытием для чистки и смазки опалубки;
- доставлен в зону монтажа и размещен на площадке комплект опалубки;
- произведена укрупнительная сборка опалубки;
- выполнена смазка поверхностей, соприкасающихся с бетоном;
- завершены работы по устройству нулевого цикла;

Складирование элементов опалубки выполняется на подкладках, защищающих их от соприкосновения с землей. При длительном хранении на открытом воздухе каждый штабель необходимо закрывать брезентом.

### Сборка опалубки

Для сборки опалубки должна быть подготовлена и тщательно спланирована площадка с твердым покрытием.

Сборку опалубки должна осуществлять бригада рабочих под руководством лиц, изучивших инструкцию по применению и обслуживанию опалубки и имеющих практические навыки по сборке, регулировке, монтажу и обслуживанию опалубки.

### Опалубочные работы при устройстве перекрытий типового этажа

Место установки опалубки – перекрытие нижележащего этажа, должно быть очищено от посторонних предметов, мусора, грязи. Проведена геодезическая проверка правильности выполнения цоколей стен.

Перед установкой опалубка должна быть полностью укомплектована, при необходимости – отремонтирована, очищена от остатков старого бетона, все элементы опалубки промаркированы и приведены в рабочее состояние.

В общем случае работы по устройству опалубки плиты перекрытия необходимо выполнять в следующей технологической последовательности:

- разметка нитрокраской на плите перекрытия предыдущего этажа мест установки стоек (геодезист + 2 плотника);



- подача на захватку работ башенным краном инвентарных стоек и балок;
- установка вручную инвентарных стоек опалубки с треногой и падающей головкой;
- к каждой крайней стойке под несущую балку плотники дополнительно прикрепляют универсальный подкос (треногу) (рисунок 68);

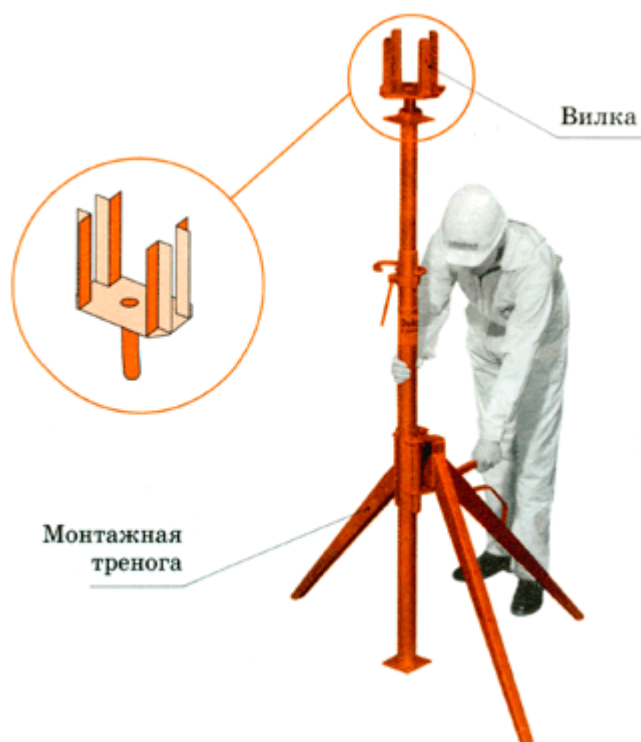


Рисунок 68- Закрепление опорной стойки

- укладка несущих балок на инвентарные стойки при помощи вилочного захвата (рисунок 69);



Рисунок 69 - Укладка несущих балок

- установка вручную обычных инвентарных стоек опалубки;


- укладка вручную распределительных балок по верху несущих при помощи вилочного захвата (рисунок 70);

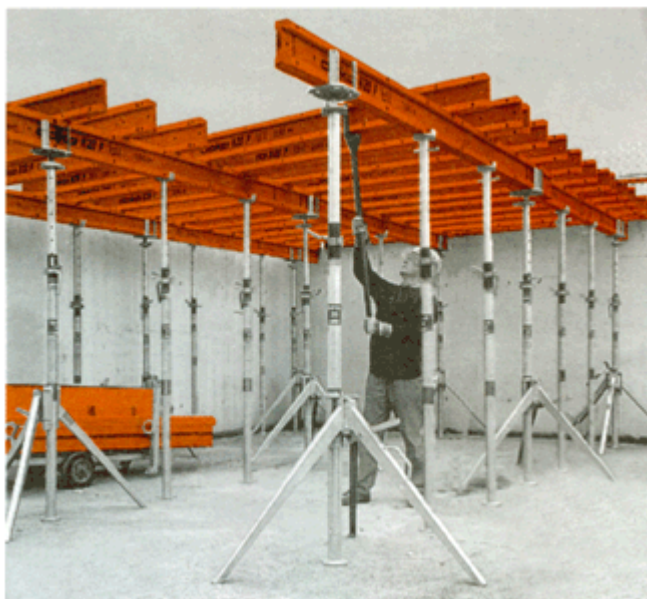


Рисунок 70 - Укладка распределительных балок

- укладка листов фанеры (палубы) по распределительным балкам толщиной 18 мм;

- выверка положений стоек по высоте (рисунок 71);



Рисунок 71 - Выверка положений стоек по высоте

- установка опалубки для образования проемов и отверстий в плите перекрытия;


- установка опалубки для образования проемов и отверстий в плите перекрытия;
- установка по периметру опалубки инвентарного ограждения, обеспечивающего безопасность выполнения арматурных и бетонных работ;
- проверка плотности примыкания щитов палубы к стенам и, при необходимости, заделка щелей паклей;
- покрытие поверхности палубы смазочными составами при помощи краскопультов и кистей;
- прием опалубки плиты перекрытия прорабом (мастером) и предъявление инспектору заказчика с составлением акта на скрытые работы.

Работы по сборке опалубки плиты перекрытия рационально выполнять звеном плотников численностью 4...6 человек.

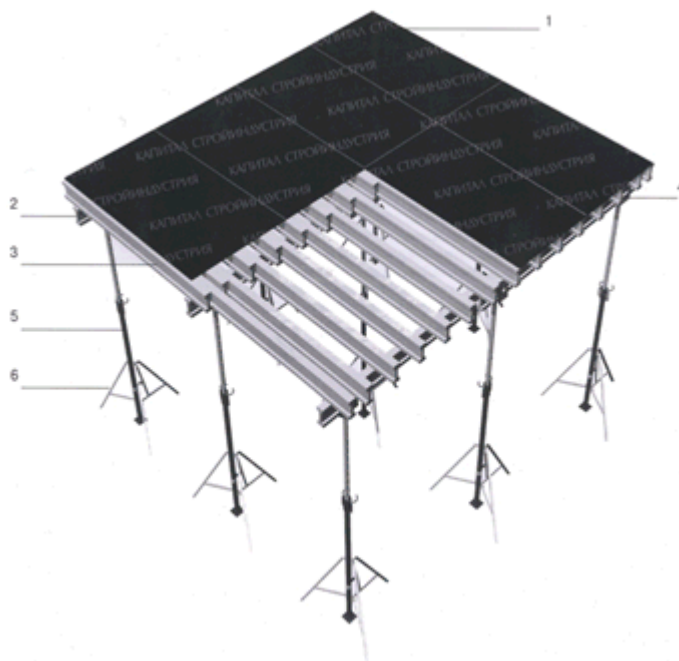


Рисунок 72 - Схема расстановки опалубочной системы

1 - Палуба (фанера ламинированная, толщиной 18 мм); 2 - Продольная балка (БДК 1.1); 3 - Поперечная балка (БДК 1.1); 4 - Вилка универсальная (унивилка); 5 - Стойка опорная телескопическая; 6 - Тренога.

### Разборка опалубки плиты перекрытия

До начала работ по разборке опалубки бетон в плите перекрытия должен набрать прочность не менее 70% от проектной. Письменное разрешение на демонтаж опалубки должен дать главный инженер строительной организации.

Работы по разборке опалубки производить в следующем порядке:

- разобрать опалубку проемов и отверстий плиты перекрытия (рабочие двигаются по забетонированной плите);


- снять инвентарные промежуточные стойки и уложить их в контейнер, расположенный на сборных плитах перекрытия предыдущего этажа (плиты перекрытия на третьей захватке не монтировать или оставить монтажные проемы);
- опустить несущие балки опалубки на 6 см (рисунок 73) ;
- опрокинуть набор распределительные балки;
- вручную вытащить и опустить их вниз, сложить в контейнер (рисунок 74);
- листы водостойкой фанеры при помощи монтажной вилки опустить вниз и сложить в штабель;



Рисунок 73 - Опускание продольной балки



Рисунок 74 - Снятие поперечных балок

- демонтировать несущие балки опалубки;
- убрать и сложить в контейнер концевые инвентарные стойки;


- переместить при помощи башенного крана на другую захватку элементы опалубки.

Работы по разборке опалубки выполнять звеном рабочих, которое состоит из 6 человек:

- плотники 3 разряда - 2 человека (разбирают опалубку проемов и выполняют ручные транспортные работы в пределах этажа);
- плотники 4 разряда - 4 человека (два звена по 2 человека - выполняют разборку опалубки балок и плиты перекрытия).

### **6.1.3 Указания по технике безопасности при производстве опалубочных работ**

1. При производстве опалубочных работ руководствоваться правилами техники безопасности согласно [55], [57], а также требованиями данной технологической карты;

2. К работам по установке и демонтажу опалубки и средств подмащивания допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальный инструктаж по технике безопасности и обучение методам безопасного ведения работ;

3. Собранная опалубка и подмости допускаются в эксплуатацию только после приемки их по акту;

4. Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки, средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранить;

5. Используемая при производстве опалубочных работ инвентарная опалубка должна содержать в своем составе инвентарные ограждения, предупреждающие падение людей;

6. Опалубка перекрытий должна быть ограждена по периметру, все отверстия в рабочем полу опалубки должны быть закрыты;

7. Размещение на опалубке оборудования и материалов, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускается;

8. При установке объемно-переставной опалубки второго яруса на нижнем ярусе должны быть сохранены ограждающие устройства, а для подъема рабочих на второй ярус использоваться легкие переносные лестницы-стремянки;

9. Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6м, уложенным на арматурный каркас;

10. Разборка опалубочных форм и подмостей производится после достижения бетоном монолитных конструкций прочности.

#### 6.1.4 Технология и организация работ при армировании перекрытий

1. До начала работ по армированию перекрытий должно быть выполнено бетонирование всех стен на захватке, подготовлена на приобъектном складе арматура для армирования перекрытий на этаж;

2. Монтаж арматуры вести в строгом соответствии с рабочими чертежами. Замена предусмотренной проектом арматуры по классу, марке, сортаменту без согласования с проектной организацией запрещены;

3. Одновременно с установкой арматуры перекрытия, в местах, предусмотренных проектом, устанавливаются проемообразователи, закладные детали, трубную разводку, электрических и слаботочных сетей;

4. Армирование перекрытий производится в двух уровнях сетками и пространственным каркасами. Защитный слой бетона для рабочей арматуры 20мм выдерживается путем установки в шахматном порядке прокладок под нижние сетки с шагом 1м. Запрещается применение прокладок из арматуры, деревянных брусков и т.д.

5. Установка арматуры включает в себя следующие операции:

- подачу арматуры и закладных деталей на опалубку;
- раскладку нижних сеток на бетонные фиксаторы;
- установку пространственных каркасов;
- установку проемообразователей;
- раскладку верхних сеток;
- установку закладных деталей;
- монтаж трубной разводки электрических и слаботочных сетей;

6. Арматура сеток и пространственных каркасов связывается вязальной проволокой;

7. Верхние сетки фиксируются в проектом положении фиксаторами, прихваченными сваркой к нижним сеткам. Фиксаторы устанавливаются шагом 750 мм в шахматном порядке;

8. В местах отверстий арматуру сеток вырезать по месту ножницами по резке арматуры;

9. В верхних арматурных сетках перекрытия вырезать отверстия в местах установки элементов опалубки порогов стен;

10. Смонтированная арматура должна быть закреплена от смещения и предохранена от повреждений.

Смонтированная арматура должна быть тщательно проверена, установлено соответствие ее проекту и составлен акт на скрытые работы. После этого можно приступать к бетонированию.

### 6.1.5 Выдерживание и уход за бетоном

В период выдерживания должен быть обеспечен уход за бетоном, т.е. должны быть созданы благоприятные условия для твердения бетонной смеси с учетом времени года, погоды и свойств бетона. При положительных температурах воздуха мероприятия по уходу за бетоном сводятся к защите от потери воды в результате испарения и к предотвращению механических воздействий на него до затвердения.

Мероприятия по уходу за твердеющим бетоном можно применять либо предусматривающие увлажнение бетона, либо предотвращающие испарение воды с его поверхности.

В первом случае накрывать поверхность бетона увлажненным брезентом, во втором – пленкой из полимерных материалов.

В солнечную погоду при температуре воздуха более 25°C необходимо осуществлять полив твердеющего бетона, применяя спринклерные насадки.

Влажный уход за бетоном осуществляется в течении 7 суток. Первые 3 дня поливать через каждые 3 часа и 1 раз ночью, а в последующие дни не реже 3 раз в сутки. Вода не должна быть агрессивной к бетону.

Укрытие пленкой или брезентом должно проводиться после набора минимальной прочности, обеспечивающей сохранность его поверхности, т.е. после протекания начальной фазы гидратации, что предотвратит поглощение свежееуложенным бетоном избыточной влаги. При достижении такой прочности поверхность бетона утрачивает характерный блеск, а на приложенной к ней ладони не остается следов цементного теста. Срок достижения такого состояния колеблется от 2 до 12 часов и определяется строительной лабораторией.

Распалубка забетонированных конструкций должна производиться после набора прочности бетоном 70% проектной прочности.

Поливка водой открытых поверхностей твердеющих конструкций не допускается.

Категорически запрещается заделка раковин и затирка поверхностей до приемки железобетонных конструкций.

Распалубка должна производиться, как правило, в вечернее или ночное время.

### 6.1.6 Производство бетонных работ в зимнее время

1. Укладка бетонной смеси в зимний период производится в заранее прогретую опалубку до температуры 40-50°C. Температура бетонной смеси,



укладываемой в опалубку, не должна превышать 30°C. Наибольшая температура нагрева бетона 50°C.

2. Распалубливание конструкций подвергнутых прогреву производится не ранее момента, когда температура в наружных слоях конструкции достигнет 5°C и позднее, чем слои остынут до 0°C.

Перепад температур между поверхностью бетона и окружающей средой не должен превышать 30°C.

3. Укладку бетонной смеси следует вести непрерывно. При перерывах в бетонировании поверхность бетона необходимо укрывать, утеплять, при необходимости обогревать.

4. При бетонировании конструкций с последующей тепловой обработкой бетона допускается укладка бетонной смеси с положительной температурой на не отогретый старый бетон при условии, что к началу прогрева бетона в месте контакта с основанием температура не ниже -2°C.

5. Температура основания и способ укладки должны исключать замерзание смеси в стыке с основанием. Отогревать основание следует струей теплого воздуха. Подведенного по шлангу внутрь опалубки.

6. Согласно [46] распалубку стен и перекрытий следует выполнять по достижении бетоном 70-100% проектной прочности.

7. Для облегчения распалубки и исключения примерзания щитов к бетону при контактном прогреве допускается за 10-15 мин. до распалубки нагревать щиты до +10°C.

8. Распалубленные конструкции при температуре наружного воздуха - 30°C должны временно укрываться, при отсутствии возможности утепления распалубку производить запрещается.

#### **6.1.7 Входной и операционный контроль устройства монолитных конструкций**

При входном контроле бетонной смеси на строительной площадке необходимо:

- проверить наличие паспорта на бетонную смесь и требуемых в нем данных (осадка конуса для плит 10-12см, а для стен 12-15см).
- путем внешнего осмотра убедиться в отсутствии признаков расслоения бетонной смечи, в наличии в бетонной смеси требуемых фракций крупного заполнителя, в соответствии ее эластичности требованиям проекта;
- при возникновении сомнений в качестве бетонной смеси потребовать контрольную проверку ее соответствия требованиям [49].

Контролируемые операции:



1. Подготовительные работы:

- наличие актов на ранее выполненные скрытые работы;
- правильность установки и надежность закрепления опалубки, поддерживающих лесов, креплений и подмостей;
- подготовленность всех механизмов и приспособлений, обеспечивающих производство бетонных работ;
- соответствие отметки основания требованиям проекта чистоту основания или ранее уложенного слоя бетона и внутренней поверхности опалубки. Отсутствие мусор, грязи, наплывов бетона;
- наличие на внутренней поверхности опалубки смазки;
- состояние арматуры и закладных деталей ( наличие ржавчины, масла и т.д.), соответствие положения установленных арматурных изделий проектному;
- выносу проектной отметки верха бетонирования в процессе производства работ.

Зафиксировать в акте на скрытые работы.

2. Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка:

- качество бетонной смеси;
- состояние опалубки;
- высота сбрасывания бетонной смеси, толщину укладываемых слоев, шаг перестановки глубинных вибраторов, глубину их погружения, продолжительность вибрирования, правильность выполнения рабочих швов;
- температурно-влажностный режим твердения бетона согласно требованиям СНиП;
- фактическая прочность бетона и сроки распалубки.

Фиксируется в общем журнале работ

3. Приемка конструкций:

- фактическая прочность бетона;
- качество поверхности конструкций, геометрические размеры, соответствие проектному положению всей конструкции, а также отверстий, каналов, проемов, закладных деталей.

Фиксируется в общем журнале работ.

- геодезическая исполнительная схема;
- акт промежуточной приемки;


## 7 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

						СФУ ИСИ 270102.65-411111025 ПЗ	Лист
							112

## **7.1 Общие сведения по составлению сметной документации 8-ми этажного монолитно-кирпичного жилого дома с подземной автопарковкой в Железнодорожном районе г. Красноярска**

Данный раздел включает выполнение следующих подразделов:

- определение стоимости возведения объекта капитального строительства на основе укрупненных нормативов цены строительства (НЦС);
- составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ.

Сметная документация составлена на основании МДС 81-35.2004 «Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

При составлении сметной документации был использован базисно – индексный метод, сущность которого заключается в следующем: сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленно – гражданского назначения, составленные в нормах и ценах, введенных с 1 января 2001 года.

**Сметная стоимость пересчитана в текущие цены 1 кв. 2016 г. с использованием индексов – дефляторов, устанавливаемых ФГУ «ФЦС».**

Прочие лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

- затраты на временные здания и сооружения – 1,8% (ГСН 81-05-01.2001, п. 4.3);
- затраты на непредвиденные расходы – 2% (МДС 81-1.99, п.3.5.9);
- НДС – 18%.

Некоторые расценки не учитывают стоимость материалов, конструкций и изделий (открытые единичные расценки). В таком случае их стоимость берется дополнительно в зависимости от вида изделия, используемого в работе по сборникам сметных цен или прайс-листам.

Таким образом, в результате подсчетов объемов работ и соответствующему применению расценок сборников НЦС и цен на материалы сборников и прайс-листов, применения лимитированных затрат и НДС, определена полная стоимость строительно-монтажных работ по возведению 8-ми этажного монолитно-кирпичного жилого дома с подземной автопарковкой в Железнодорожном районе г. Красноярск в размере 87 536,80 тыс. руб.

## 7.2 Составление и анализ локального сметного расчета на общестроительные работы

Стоимость строительства жилого дома по укрупненным нормативам определяем в соответствие с нормами: «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-01-2014» от 28 августа 2014г. N506/пр.

При пользовании НЦС 81-02-01-2014 руководствуемся МДС 81-02-12-2011 "Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры", утвержденными Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 04.10.2011 № 481.

Определим стоимость планируемого к строительству 8-ми этажного монолитно-кирпичного жилого дома с подземной автопарковкой в Железнодорожном районе г. Красноярска посредством использования укрупненных нормативов цены строительства.

Расчет стоимости планируемого к строительству объекта с применением укрупненных нормативов цены строительства (НЦС) рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту;
- выбор соответствующих НЦС;
- подбор необходимых коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства, по Приложениям 1, 2, 3, 4 Методических рекомендаций по применению государственных сметных нормативов - укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры и техническим частям соответствующих сборников, определение их численных значений;
- расчет стоимости планируемого к строительству объекта.

В сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту рекомендуется включать:

- определение функционального назначения объекта;
- мощностные характеристики объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);
- даты начала и окончания работ на объекте;
- регион строительства.

Выбор НЦС осуществляется по соответствующему сборнику с учетом функционального назначения планируемого к строительству объекта и его мощностных характеристик.

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$C_{ПР} = \left[ \left( \sum_{i=1}^N НЦС_i \cdot M \cdot K_c \cdot K_{тр} \cdot K_{рег} \cdot K_{зон} \right) + Z_p \right] \cdot И_{ПР} + НДС, \quad (66)$$

где  $НЦС_i$  - используемый показатель государственного сметного норматива укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

$N$  - общее количество используемых показателей государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

$M$  - мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);

$И_{ПР}$  - прогнозный индекс, определяемый в соответствии с МДС 81-02-12-2011 на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемых для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

$K_{тр}$  - коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета, определяемых на основании государственных сметных нормативов - нормативов цены строительства, величина указанных коэффициентов перехода ежегодно устанавливается приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации;

$K_{рег}$  - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району (Приложение №1 к МДС 81-02-12-2011);

$K_c$  - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации (Приложение №3 к МДС 81-02-12-2011);

$K_{зон}$  - коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона (Приложение №2 к МДС 81-02-12-2011);

$Z_p$  - дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету, в порядке, предусмотренном Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС 81-35.2004), утвержденной Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 5 марта 2004 г. N 15/1 (по заключению Министерства юстиции Российской Федерации в государственной регистрации не нуждается; письмо от 10 марта 2004 г. N07/2699-ЮД);

*НДС* - налог на добавленную стоимость.

Определение значения прогнозного индекса-дефлятора рекомендуется осуществлять по формуле:

$$I_{ГР} = \frac{I_{н.стр.}}{100} \cdot \left( 100 + \frac{I_{пл.н.} - 100}{2} \right) / 100, \quad (67)$$

где  $I_{н.стр.}$  - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$I_{пл.н.}$  - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта в процентах.

Продолжительность строительства объектов, показатель мощности (количества мест, площади и другие) которых отличается от приведенных в сборниках НЦС показателей и находится в интервале между ними, определяется интерполяцией.

Стоимостные показатели по объекту, полученные с применением соответствующих НЦС, суммируются. После чего к полученной сумме прибавляется величина налога на добавленную стоимость.

Размер денежных средств, связанных с выполнением работ и покрытием затрат, не учтенных в НЦС, рекомендуется определять на основании отдельных расчетов.

Принимаем следующие значения:

- Согласно таблице 01-03-008 «Жилые здания многоэтажные (6-10 этажей) кирпичное со сборно-монолитным каркасом» НЦС 81-02-01-2014: НЦС = 37,07 тыс.руб. 1м<sup>2</sup> общей площади;

- М = 1734,05 м<sup>2</sup>, согласно заданию на проектирование.

- Согласно приложению 3 МДС 81-02-12-2011 при сейсмичности 6 баллов для объектов образования  $K_c = 1$ .

- Согласно приложению 1 МДС 81-02-12-2011 для Красноярского края (1 зона)  $K_{рег} = 1,09$ .

- Согласно приложению 2 МДС 81-02-12-2011 для Красноярского края  $K_{зон} = 1,0$ .

- НДС принимаем 18% согласно Налоговому Кодексу Российской Федерации.

**Согласно информации Министерства экономического развития РФ (Сценарные условия, основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и предельные уровни цен (тарифов) на услуги компаний инфраструктурного сектора на 2015 год и на плановый период 2016-2017),  $I_{н.стр} = 103,8\%$ ,  $I_{пл.п.} = 106,5\%$  .**

Рассчитаем прогнозный индекс дефлятор по формуле (68)

$$K_{пр} = \left( \frac{103,8}{100} \cdot \left( 100 + \frac{106,5 - 100}{2} \right) \right) / 100 = 1,07.$$

Сметный расчет стоимости строительства объекта с использованием НЦС оформлен согласно приложению 5 МДС 81-02-12-2011 и приведен в таблице 6.1

Таблица 30 - Расчет стоимости строительства 8-ми этажного монолитно-кирпичного жилого дома с подземной автопарковкой в Железнодорожном районе г. Красноярска

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 28.08.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб.
1.	8-ми этажный монолитно-кирпичный жилой	НЦС 81-02-01-2014				

	дом					
	Стоимость 8-ми этажного монолитно-кирпичного жилого дома	НЦС 81-02-01-2014, табл.01-03-008, расценка 01-03-008-01	1 кв.м.	1734,05	37,07	64 281,23
	Коэффициент на сейсмичность	Приложение 3 Методических рекомендаций			1	
	Стоимость строительства 10-ти этажного монолитного жилого дом с учетом сейсмичности					64 281,23
2	Наружные инженерные сети					
2.2.	Водоснабжение. Водопровод из стальных труб d = 200 мм на глубине 2 м, разработка сухих грунтов в отвал	НЦС 81-02-14-2014, табл. 14-07-003, расценка 14-07-003-10	км	0,11636	2 719,92	316,49
2.3.	Водоотведение (канализация). Канализация из стальных труб d = 300 мм на глубине 3 м, разработка сухих грунтов в отвал	НЦС 81-02-14-2014, табл. 14-08-003, расценка 14-08-003-11	км	0,09487	2 882,64	273,48
2.4.	Энергоснабжение (подземная прокладка в траншее медного кабеля с жилками)	НЦС 81-02-12-2014, табл. 12-01-06 расценка 12-01-06-09	км	0,18487	3257,55	602,22

Продолжение таблицы 30

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 28.08.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб.
2.5.	Теплотрасса (Прокладка трубопроводов теплоснабжения (ППУ) в сухих	НЦС 81-02-13-2014, табл. 13-02-004, расценка 13-02-004-05	км	0,0654	25 106,59	1 641,97




	грунтах с работой на отвале 200 мм)					
3.	Малые архитектурные формы и элементы озеленения и благоустройства.					
3.1.	Малые архитектурные формы для жилых домов	НЦС 81-02-16-2014, табл. 16-03-001, расценка 16-03-001-01	100 кв.м.	4,875	227,48	1 108,97
3.2.	Площадки, дорожки и тротуары из плиток тротуарных по щебеночному основанию толщиной 12 см	НЦС 81-02-16-2014, табл. 16-07-001, расценка 16-07-001-01	100 кв.м.	5,957	155,99	929,23
	Коэффициент на сейсмичность	Приложение 3 Методических рекомендаций			1	
	Итого стоимость инженерных сетей и благоустройства					5 010,50
	Всего стоимость 8-ми этажного монолитно-кирпичного жилого дома с учетом сейсмичности					69 291,73
4	Поправочные коэффициенты					
4.1.	Поправочный коэффициент перехода от базового района Московская область к ТЕР Красноярского края (1 зона)	Приложение 2 Методических рекомендаций			1	
4.2.	Регионально-климатический коэффициент	Приложение 1 Методических рекомендаций			1,09	

Окончание таблицы 30

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 28.08.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб.
4.3.	Коэффициент на сейсмичность	Приложение 3 Методических рекомендаций			1	
	Стоимость строительства 8-ми этажного монолитно- кирпичного жилого дома с учетом сейсмичности, территориальных и регионально- климатических условий					69 984,65
	Всего по состоянию на 28.08.2014					69 984,65
	Продолжительность строительства		мес.	11		
	Начало строительства	01.03.2016				
	Окончание строительства	01.02.2017				
	Расчет индекса- дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,07	
	Всего стоимость строительства 8-ми этажного монолитно- кирпичного жилого дома с учетом срока строительства					74 183,72
	НДС	НК РФ	%	18		13 353,07
	Всего стоимость строительства 8-ми этажного монолитно- кирпичного жилого дома с НДС					87 536,80


Прогнозная стоимость строительства 8-ми этажного монолитно-кирпичного жилого дома с подземной автопарковкой в Железнодорожном районе г. Красноярска использования укрупненных нормативов цены строительства 87 536,80 тыс. руб.

### 7.3 Анализ локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия

Стоимость устройства металлических конструкций покрытия в ценах 1 кв. 2016 г. составила 3 612 888,92 руб., в том числе НДС 551 118,65 руб.

В таблице 8.2 представлен анализ локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия.

Таблица 31 - Структура локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия.

Элементы локального сметного расчета	Сметная стоимость, руб.	Удельный вес %
Прямые затраты	2823418,38	78,15
в том числе:		
Материалы	2721430,15	75,33
Машины и механизмы	32093,43	0,89
ОЗП	69894,80	1,93
Накладные расходы	77354,93	2,14
Сметная прибыль	47886,38	1,33
Лимитированные затраты	113110,58	3,13
НДС	551118,65	15,25
Итого	3612888,92	100,00

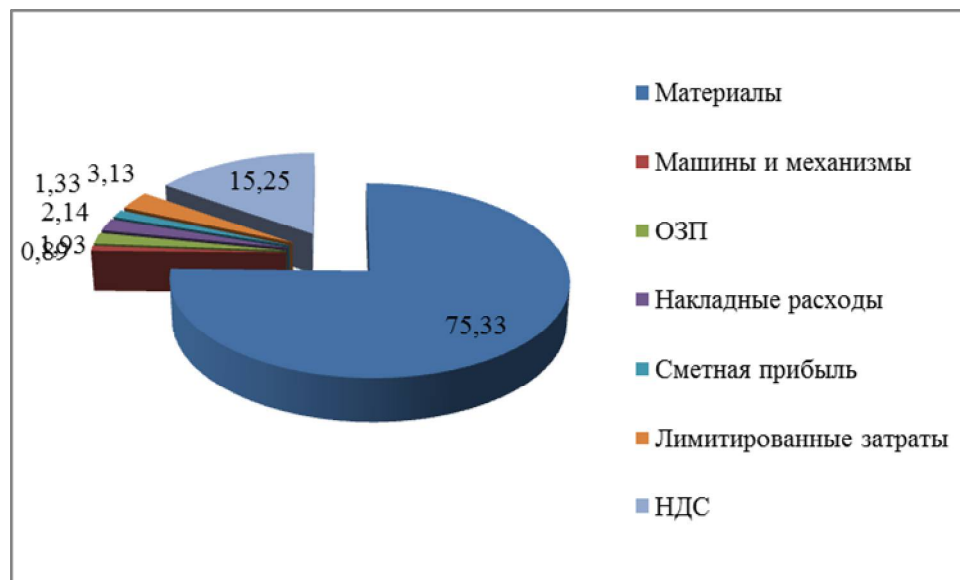


Рисунок 75 – Структура сметной стоимости локального сметного расчета на устройство свайного поля и ростверка по экономическим элементам, %

Из рисунка 75 видно, что наибольший удельный вес приходится на материалы (75,33%), наименьший - на машины и механизаторы (0,89 %).

#### 7.4 Расчет основных технико-экономических показателей 8-ми этажного монолитно-кирпичного жилого дома с подземной автостоянкой в Железнодорожном районе г. Красноярск

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах.

Расчетное значение планировочного коэффициента  $K_{пл}$  определяем по формуле:

$$K_{пл} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}} = \frac{999,03}{1734,05} = 0,57 \quad (8.3)$$

где  $S_{пол}$  – полезная площадь здания, 999,03 м<sup>2</sup>;

$S_{общ}$  – общая площадь здания, 1734,05 м<sup>2</sup>.

Расчетное значение объемного коэффициента  $K_{об}$  определяем по формуле:

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}} = \frac{10696,3}{1734,05} = 6,17 \quad (69)$$

где  $V_{стр}$  – строительный объем здания,  $10696,3 \text{ м}^3$ ;

$S_{общ}$  – общая площадь здания,  $1734,05 \text{ м}^2$ .

Расчетное значение сметной стоимости  $1 \text{ м}^2$  площади здания определяем по формуле:

$$C = \frac{C_{нцс}}{S_{общ}} = \frac{87\,536\,800}{1734,05} = 50\,481,127 \text{ руб./м}^2 \quad (70)$$

где  $C_{см}$  – сметная стоимость строительства (согласно сметного расчета стоимости строительства объекта с использованием НЦС), руб.

Расчетное значение сметной стоимости  $1 \text{ м}^3$  объема здания определяем по формуле

$$C = \frac{C_{нцс}}{V_{стр}} = \frac{87\,536\,800}{10696,3} = 8\,183,839 \text{ руб./м}^3 \quad (71)$$

где  $C_{нцс}$  – сметная стоимость строительства (согласно сметного расчета стоимости строительства объекта с использованием НЦС), руб.

Основные технико-экономические показатели 8-ми этажного монолитно – кирпичного жилого дома с подземной автопарковкой в Железнодорожном районе г. Красноярска представлены в таблице 8.3.

Таблица 32 – Основные технико-экономические показатели 8-миэтажного монолитно – кирпичного жилого дома с подземной автопарковкой в Железнодорожном районе г. Красноярска

№	Наименование показателя	Единица измерения	Значение
1	Общая площадь жилого дома	$\text{м}^2$	1734.05
	в том числе:		
2	жилой части здания	$\text{м}^2$	999.03
	Высота этажа	м	2,8
3	Строительный объем	$\text{м}^3$	10696.3
4	Общая стоимость строительства объекта с использованием НЦС	Руб.	87 536 800
5	Нормативная продолжительность строительства	мес.	11

6	Кол-во квартир	шт.	18
7	в том числе:		
	1-комнатных	шт.	6
	3-комнатных	шт.	12
8	Планировочный коэффициент		0,57
9	Объемный коэффициент		6,17
10	Экономический показатель		0.2
11	Сметная стоимость 1 м <sup>2</sup> общей площади	руб.	50 481,13
12	Сметная стоимость 1 м <sup>3</sup> строительного объема	руб.	8 183,84

## 8 Безопасность проекта

						СФУ ИСИ 270102.65-411111025 ПЗ	Лист
							125

						СФУ ИСИ 270102.65-411111025 ПЗ	Лист
							126



<p>устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия;</p> <p>-Подбор монтажного крана;</p> <p>- Указания по производству опалубочных работ ( Условия и подготовка производства работ, Сборка опалубки, Опалубочные работы при устройстве перекрытий типового этажа, Разборка опалубки плиты перекрытия);</p> <p>-Указания по технике безопасности при производстве опалубочных работ;</p> <p>-Технология и организация работ при армировании перекрытий;</p> <p>-Выдерживание и уход за бетоном;</p> <p>-Производство бетонных работ в зимнее время;</p> <p>-Входной и оперативный контроль устройства монолитных конструкций.</p>			
<p>Организация строительного производства:</p> <p>-Определение нормативной и расчетной продолжительности строительства;</p> <p>- Расчеты по стройгенплану на период возведения надземной части жилого дома (Подбор монтажного крана; Размещение монтажного крана; Внутрипостроечные дороги; Проектирование складов; Расчет временных зданий на строительной площадке; Электроснабжение строительной площадки; Водоснабжение строительной площадки; Расчет автомобильного транспорта; Мероприятия по обеспечению сохранности материалов; Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности; Указания по производству работ).</p>	5	91-108	2
<p>Экономика строительства:</p> <p>-Социально-экономическое обоснование проекта; -Составление и анализ сметной документации (Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по экономическим элементам; Структура ЛСР на общестроительные работы по разделам; Структура ССРСС по главам;</p>	6	109-121	-


Технологическая структура ССРСС; Технико-экономические показатели проекта).			
Безопасность проекта: -Расчет молниезащиты для многоэтажного жилого дома с помещениями общественного назначения; - Расчет заземляющего устройства для сеточного молниеприемника.	7	122-126	-

**Расчет молниезащиты для многоэтажного жилого дома с помещениями общественного назначения.**

Местоположение – г. Красноярск

Высота здания – 34.4 м;

Ширина здания – 18 м;

Длина здания – 22.19 м;

Кровля плоская

Грунт по периметру здания: суглинки с  $\rho=120 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ .

$\rho$  -удельное сопротивление грунта,  $\text{Ом}\cdot\text{м}$ .

Для г. Красноярска согласно таблицы 7.11 [62] продолжительность гроз в году находится в пределах 20-40 часов. Принимаем 40 часов в год.

Рассчитываем ожидаемое количество  $N$  поражений молнией в год здания, не оборудованного молниезащитой:

$$N = (S + 6h)(L + 6h)n10^{-6} \quad (72)$$

где  $S, L$  – ширина и длина защищаемого здания, м;

$h$  – наибольшая высота здания, м;

$n$  – среднегодовое число ударов молнии в  $1 \text{ км}^2$  земной поверхности в месте расположения здания , принимаем  $n=3$ .

$$N = (18 + 6 \cdot 34.4)(22.19 + 6 \cdot 34.4)3 \cdot 10^{-6} = 0.154 \text{поражений}$$

Для данного здания требуется молниезащита III категории.

В качестве молниезащитника выбираем металлическую сетку из стальной проволоки  $d=6 \text{ мм}$  с ячейками размером  $12 \times 12$  метров.

В узлах сетка соединяется электросваркой.

Рассчитываем заземляющее устройство для сеточного молниеприемника при следующих исходных данных:

- Определяем сопротивление заземляющего устройства  $R_g$  длиной  $l=2.5$  м,  $d=0.08$  м, расстояние от поверхности грунта до верхнего конца заземлителя принимаем равным 0.8 м.

Вычисляем расчетное удельное сопротивление грунта:

Рассчитываем сопротивление заземляющего устройства  $R_6$ :

Определяем ориентировочное число одиночных заземлителей:

При ориентировочном расчете  $\eta_B=1$ .

Принимаем  $n^1=4$  шт.

Расположение заземлителей в плане принимаем по прямой линии с расстоянием между смежными заземлителями 4 метра. Длину полосы принимаем 25 метров.

Рассчитываем сопротивление стальной полосы, соединяющей трубчатые вертикальные заземлители:

$$R_{II} = \frac{\rho_{расч}^1}{2\pi l} \ln \frac{l^2}{Bt}; \quad (76)$$

$\rho_{расч}^1$  - расчетное сопротивление грунта;

$$\rho_{расч}^1 = 120 \cdot 5.9 = 708 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

$$R_{II} = \frac{708}{2\pi \cdot 25} \ln \frac{25^2}{0.04 \cdot 0.8} = 45 \text{ Ом}; \quad (77)$$

По таблицам 7.4 и 7.5 [27] найдем действительные значения коэффициентов  $\eta_{\epsilon}=0.75$   $\eta_r=0.8$  и определим необходимое количество вертикальных заземлителей:

$$n^1 = \frac{R_{\epsilon}}{[R_u] \cdot \eta_{\epsilon}} = \frac{76.88}{20 \cdot 0.75} = 5.13 \text{ шт} \quad (78)$$

Принимаем 6 одиночных заземлителей.

Вычисляем общее расчетное сопротивление заземляющего устройства с учетом соединяющей полосы:

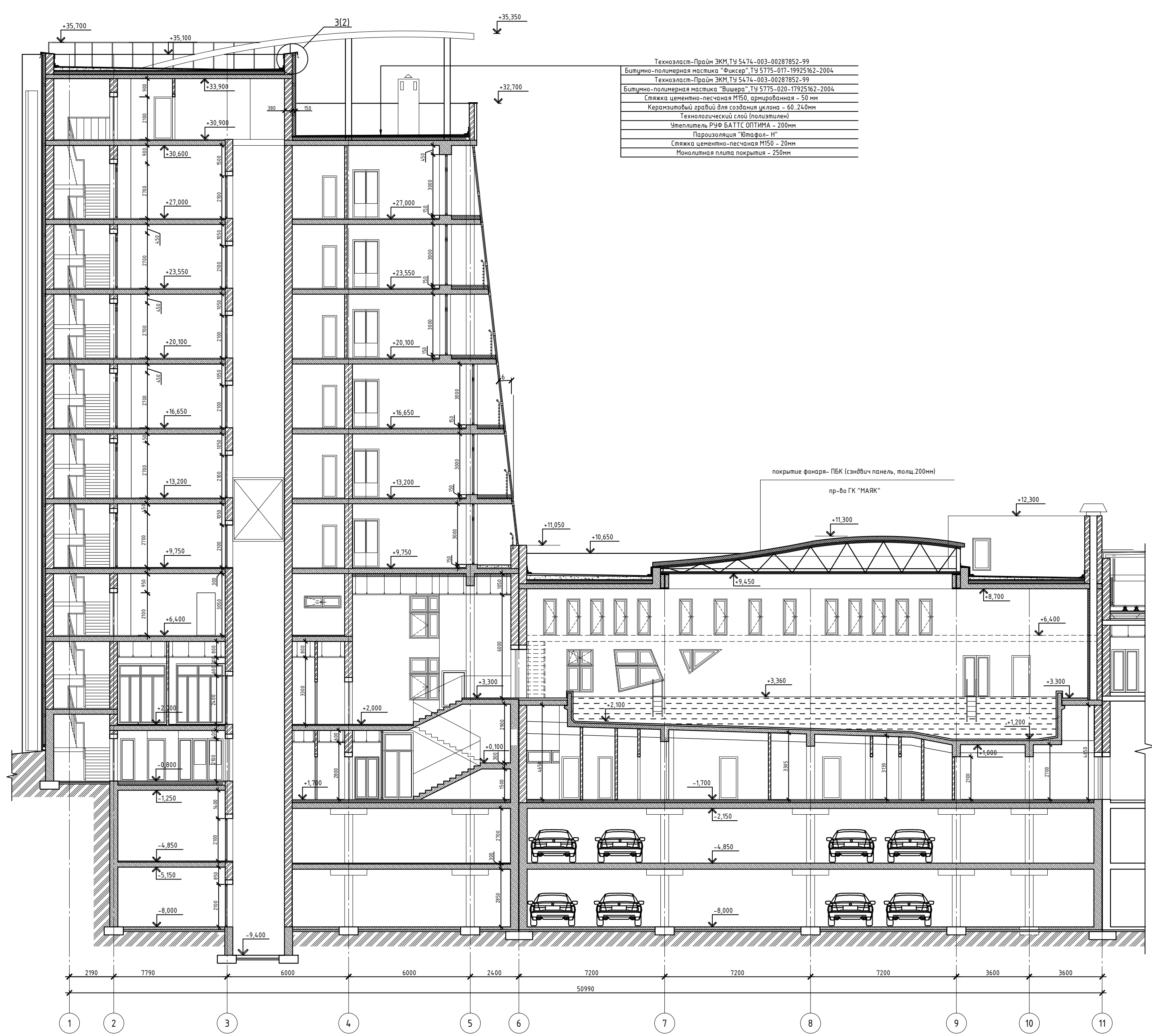
$$R = \frac{R_B \cdot R_{II}}{[R_u] \eta_r + R_{II} \cdot \eta_B \cdot n} = \frac{76.88 \cdot 45}{20 \cdot 0.8 + 45 \cdot 0.75 \cdot 6} = 17 \text{ Ом} \quad (79)$$

Рассчитываем величину импульсного сопротивления  $R_u$  заземляющего устройства для сеточного молниеотвода:

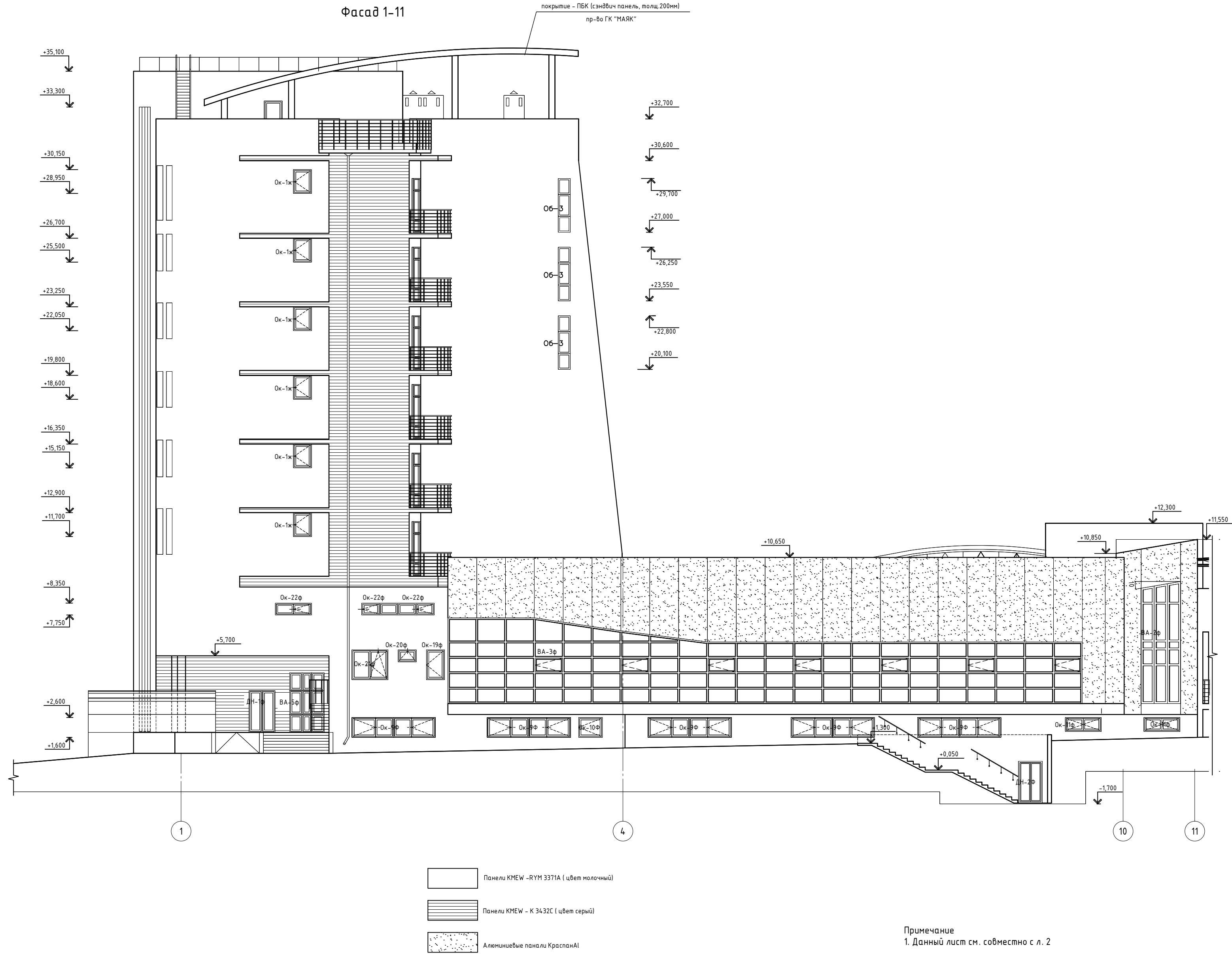
$$R_u = \alpha \cdot R = 17 \cdot 0.9 = 15.3 \text{ Ом} \quad (80)$$

Так как рассчитанное импульсное сопротивление заземляющего устройства составляет 15.3 Ом, а допускаемое находится в пределах 20-40 Ом, то можно утверждать, что запроектированное заземляющее устройство надежно отведет ток молнии в землю.[62]

Разрез 1-1



Фасад 1-11



Примечание  
1. Данный лист см. совместно с л. 2

						ДП - 270102.65-2016 АР		
						Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кл. у.	Лист	Иг. ин.	Подп.	Дата			
Разработчик	Сидяков	Восемнадцатый национально-исполнительский Век с подчиненной образовательной Железнодорожный район г. Красноярск				Листов	Лист	Листов
Конструктор	Сидяков					ДП	1	12
Руководитель	Писахов							
И. контрол.	Писахов	Разрез 1-1, Фасад 1-11				Кафедра СК/С		
Заб. контроль	Ветеринар							
						Копировать		
						А1		

The floor plan illustrates a residential building layout with five distinct units. The plan is organized using a grid system with vertical sections labeled A through E and horizontal units labeled 1 through 5. Key features include:

- Units and Rooms:**
  - Unit 1 (Top Left):** Includes a bedroom (Спальня), a bathroom (Ванная), a kitchen-living area (Кухня-гостиная), and a hallway (Холл).
  - Unit 2 (Top Right):** Features a bedroom (Спальня), a bathroom (Ванная), a kitchen (Кухня), and a living area (Гостиная).
  - Unit 3 (Middle):** Consists of a bedroom (Спальня), a bathroom (Ванная), a kitchen-living area (Кухня-гостиная), and a hallway (Холл).
  - Unit 4 (Bottom Left):** Includes a bedroom (Спальня), a bathroom (Ванная), a kitchen-living area (Кухня-гостиная), and a hallway (Холл).
  - Unit 5 (Bottom Right):** Features a bedroom (Спальня), a bathroom (Ванная), a kitchen-living area (Кухня-гостиная), and a hallway (Холл).
- Dimensions:**
  - Overall horizontal dimensions: 2790, 5600, 6000, 6000, totaling 19390.
  - Overall vertical dimensions: 8900, 1100, 1400, 1400, 1100, totaling 39400.
  - Room dimensions are provided for each major space, such as 18.9 for a bedroom and 24.5 for a kitchen-living area.
- Orientation and Scale:** A north arrow is located in the upper left quadrant, pointing towards the top of the page.

План первого этажа

Дополнительные сведения о кровельном материале:  
 Основной кровельный материал  
 Связка цементно-песчаная  
 Разрушение (вероятный срок)  
 РЭФ-БАТТС ОПТИМА  
 Пароизоляция "Импвол-Н"  
 Прокладка цементно-песчаная

Длина осями 14х25,50м.

[illegible]

ФР 1-фасонный элемент - планка внешнего угла

КП 1-закладка створки с фанкой с окрасочной головкой

ФР 15-целовой вертикальный профиль

Фиброцементная панель Краспан КРЕН

ПР-уплотняющая лента

НК 12-целовой подблочный кронштейн

АК-анкерный крепеж 10х80

Мин. высота рамы 100 мм/м.,  $\delta \geq 100 \text{ мм}$

2

[illegible]

3

1

37 Листовая железобетонная плита

3

1

Доска антисептированная 14х25мм, через 60мм

Ограждение

35,450

36,050

35,100

33,800

250

150

60

3200

Слой кровельного материала настил на внешнюю сплеч более 50мм

Кирпичная стена толщиной 250 мм, 1:600мм армировать 3-мм стержнями - в 4240 через 3 ряда

Фиброцементная панель "Краспан КРЕМ"

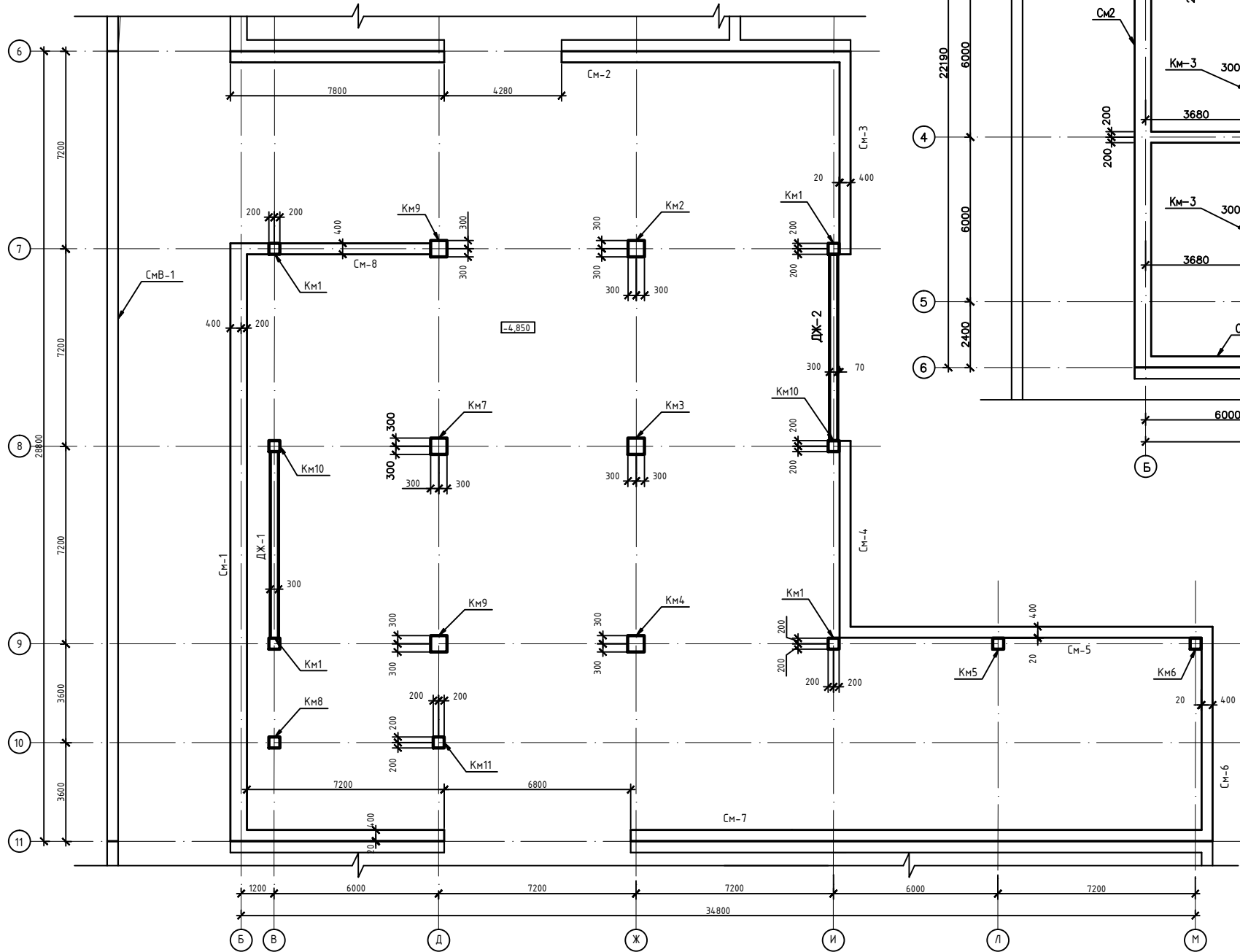
Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещ.
	Фитнес – центр		
1	Тамбур	6,70	
2	Лифтовой холл	10,60	
3	Вестиб. с лестницей	122,70	
4	Помещение охраны	3,10	
5	Гардероб	7,03	
6	Касса	3,80	
7	Административное помещение	13,10	
8	Помещение бытовых помещений	3,90	
9	Помещение отдела продаж	9,30	
10	Уборная посетителей	3,70	
11	Уборная посетителей	3,75	
12	Фойе с коридором	111,95	
13	Тамбур загрузочный	1,32	
14	Служебный коридор	12,20	
15	Служебная лестница	10,30	
16	Бор	3,90	
17	Павообразная бора	6,15	
18	Помещение для хранения ламп ламп	1,70	
19	Павообразная	6,07	
20	Канцелярия персонала	3,98	
21	Уборная персонала	3,90	
22	Эвакуационная лестница	16,95	
23	Тамбур	6,26	
24	Зал с бассейном	397,50	
25	Раздевальная	21,06	
26	Уборная	1,69	
27	Душевая	13,17	
28	Душевая	13,40	
29	Уборная	1,69	
30	Раздевальная	21,74	
31	Тренерская	9,35	
32	Уборная с душевой	2,56	
33	Канцелярия дежурной медсестры	9,71	
34	Уборная	1,76	
35	Лестница	21,80	
36	Венткамера	14,40	
37	Лестница жилого дома	26,60	

Примечание

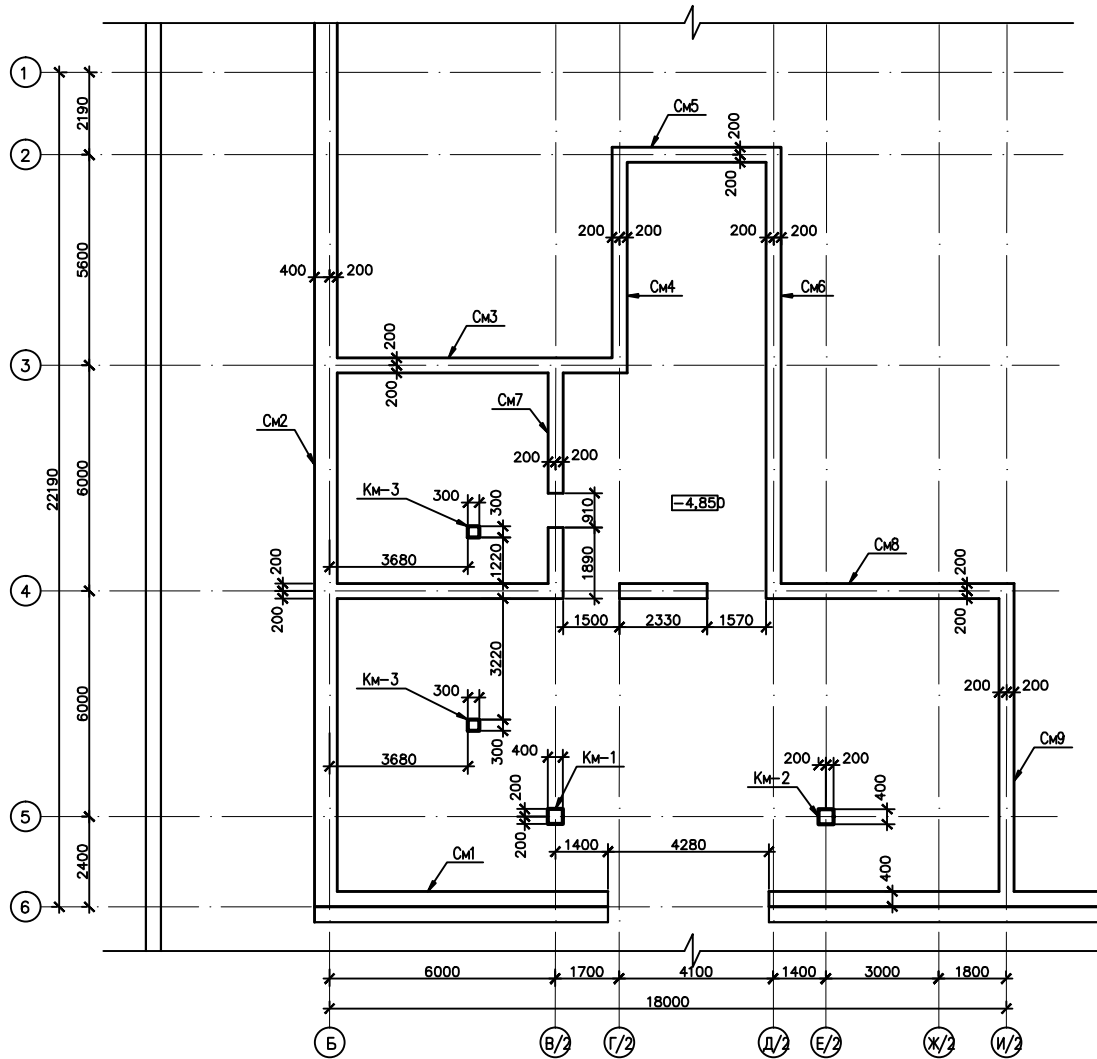
1. Данный лист см. совместно с л. 1
2. Экспликацию дверных и оконных проемов, витражей см. ПЗ
3. Экспликацию полов см. ПЗ

[illegible]

Компановка каркаса подземной стоянки фитнес-центра



Компановка каркаса подземной стоянки жилого дома



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
ФИТНЕС-ЦЕНТР					
Колонны монолитные					
Км1		Км1	4		
Км2		Км2	1		
Км3		Км3	1		
Км4		Км4	1		
Км5		Км5	1		
Км6		Км6	1		
Км7		Км7	1		
Км8		Км8	1		
Км9	ДП-270120.65-2016-9	Км9	2		
Км10	ДП-270120.65-2016-9	Км10	2		
Км11		Км11	1		
Диафрагмы жесткости					
ДЖ-1		ДЖ-1	1		
ДЖ-2		ДЖ-2	1		
Стены монолитные					
См-1		См-1	1		
См-2		См-2	1		
См-3		См-3	1		
См-4		См-4	1		
См-5		См-5	1		
См-6		См-6	1		
См-7		См-7	1		
См-8		См-8	1		
СмВ-1		СмВ-1	1		
ЖИЛАЯ ЧАСТЬ					
Колонны монолитные					
Км-1		Км-1	1		
Км-2		Км-2	1		
Км-3		Км-3	2		
Стены монолитные					
См1		См1	1		
См2		См2	1		
См3		См3	1		
См4		См4	1		
См5		См5	1		
См6		См6	1		
См7		См7	1		
См8		См8	1		
См9		См9	1		

Создатель					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Светляков				
Консультант	Плясунов				
Руководитель	Плясунов				
Изм.	№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №		
Инв. № подл.					

Схема расположения нижней арматуры

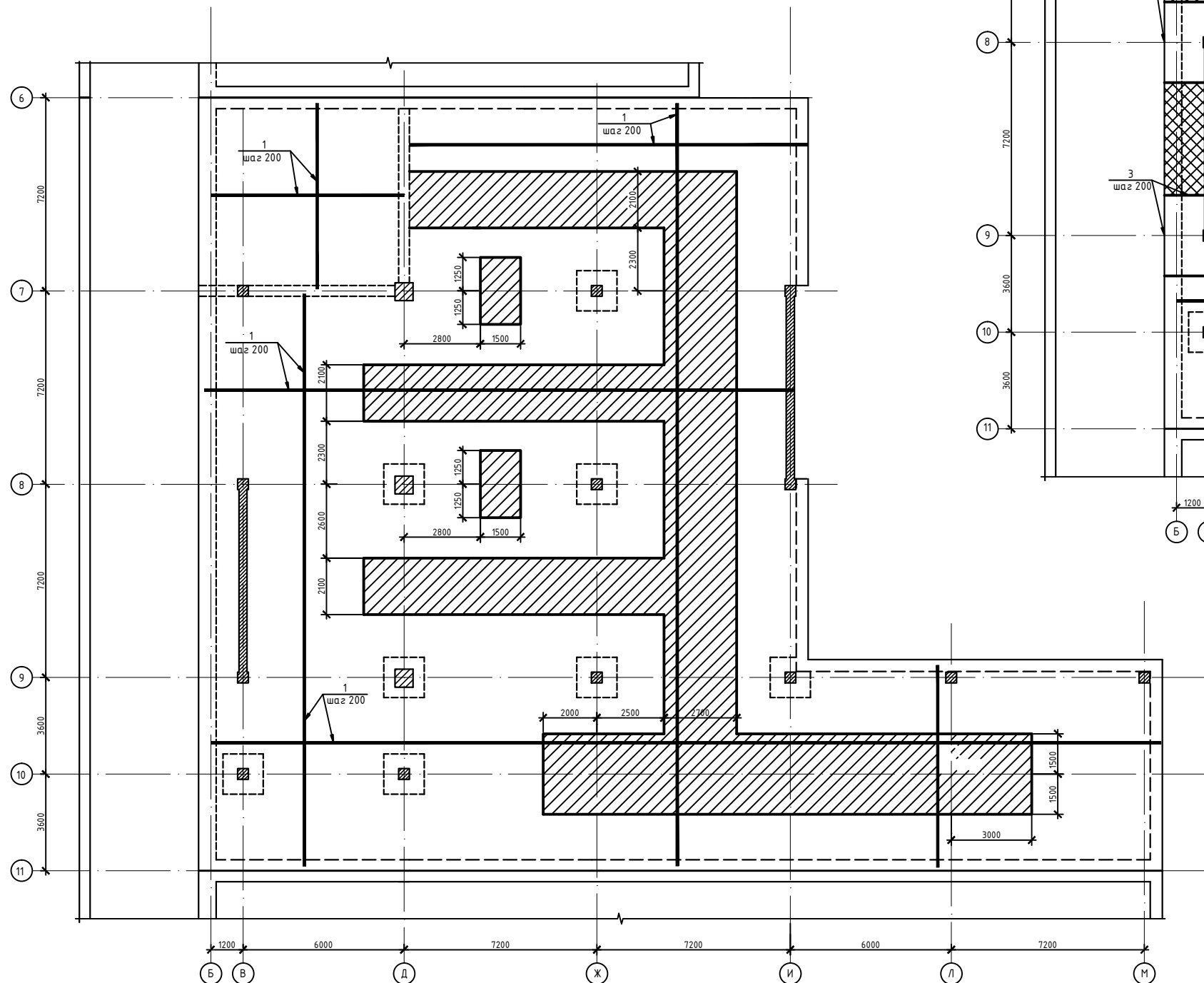
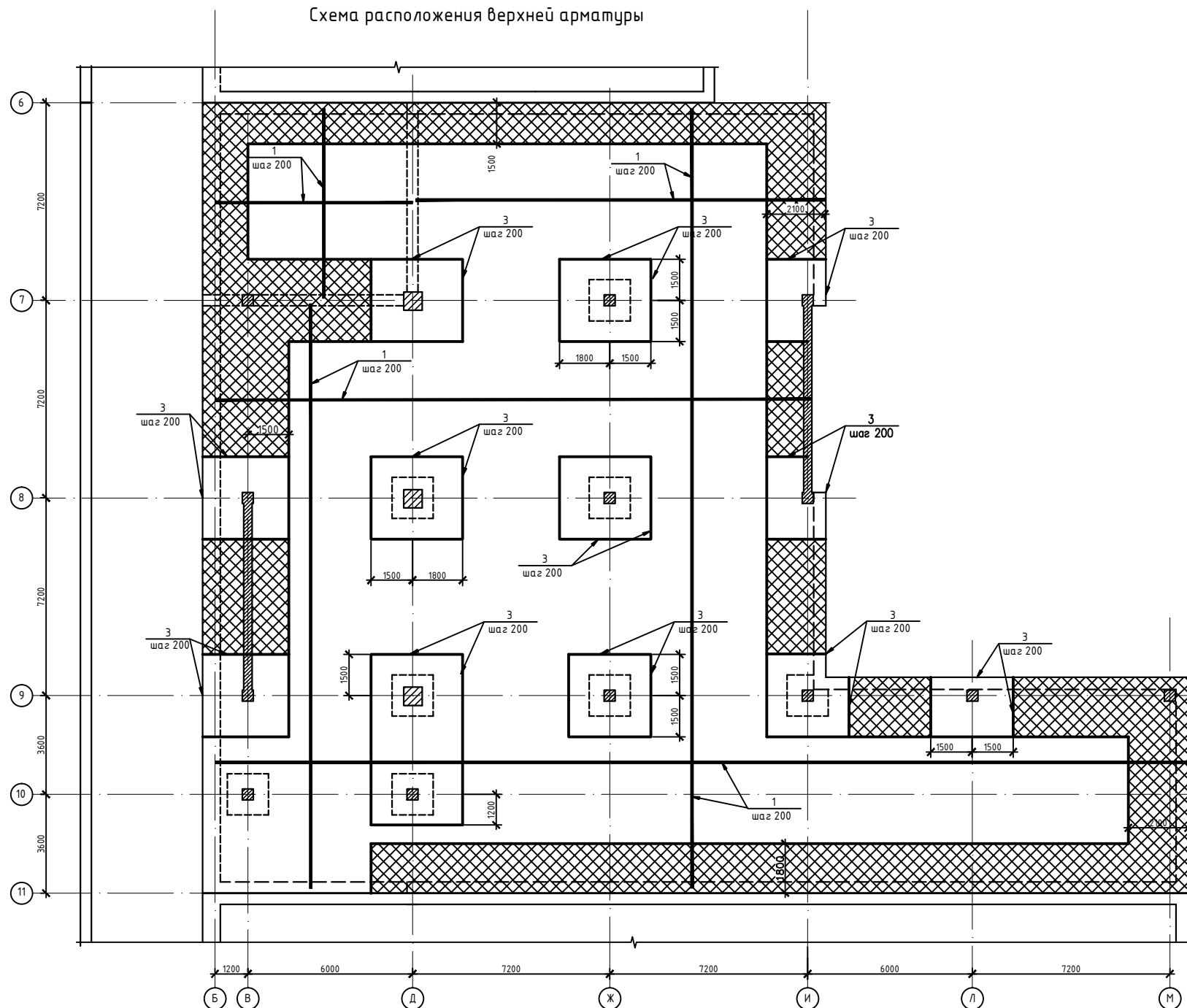


Схема расположения верхней арматуры



Условные обозначения



Участки перекрытия с шагом арматуры 100х100 мм



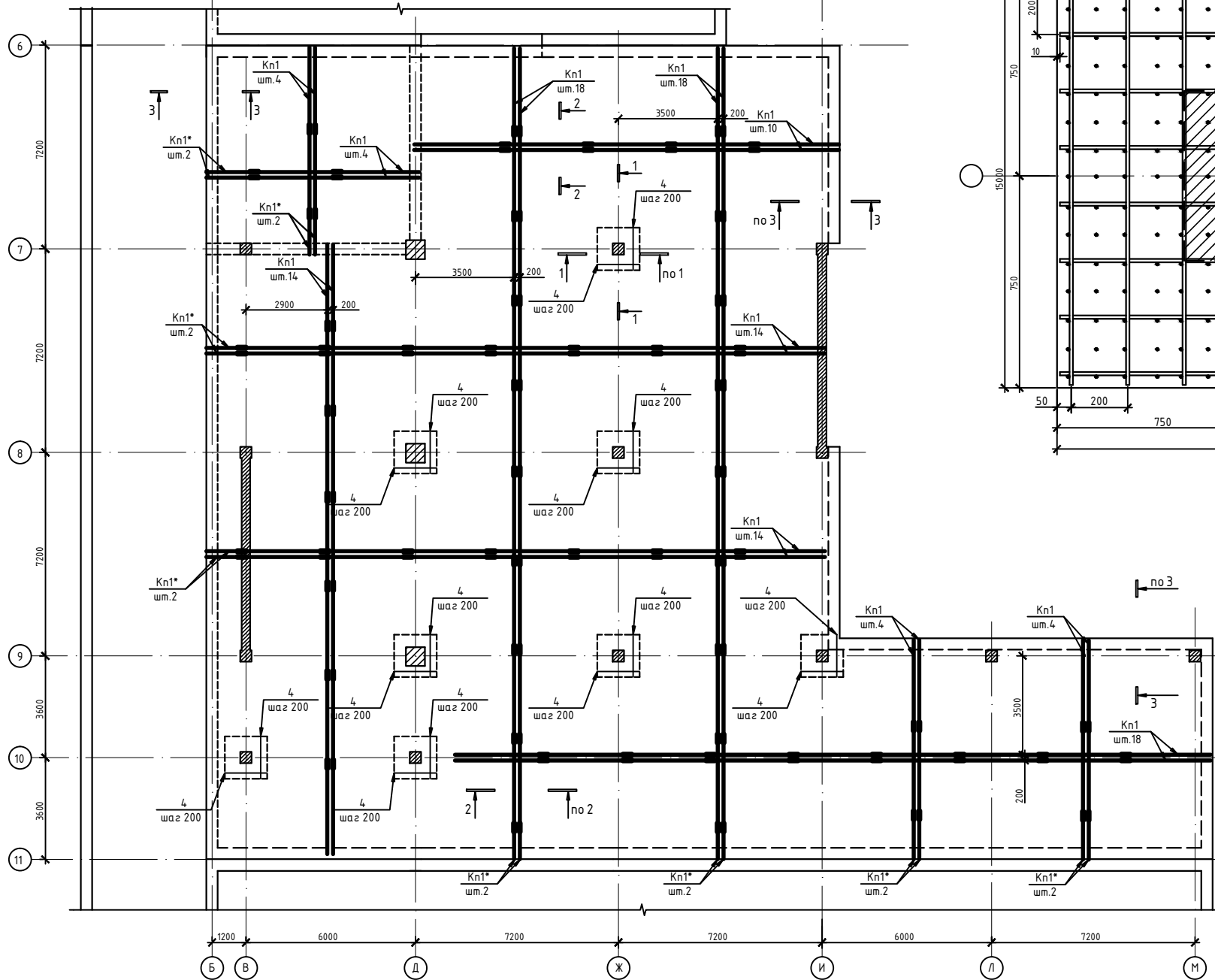
Участки перекрытия с шагом арматуры 200х200 мм  
(Ф16 А400 С поз.2)

- Бетонные и арматурные работы выполнять согласно требований главы СНиП 3.03.01-87 и СНиП 52-01-2003
- Толщина перекрытия 250 мм
- Соединение арматурных стержней вязанные
- Стык арматурных стержней по длине внахлестку осуществлять согласно п. 8.3.27 СП 52-101-2003, но не менее 90 мм для Ф8, 110 мм для Ф10, 130 мм для Ф12, 180 мм для Ф16, 220 мм для Ф20
- Толщину защитного слоя бетона принять согласно п.8.3.2 СП 52-101-2003, но не менее 20 мм
- Работать совместно с листом 5

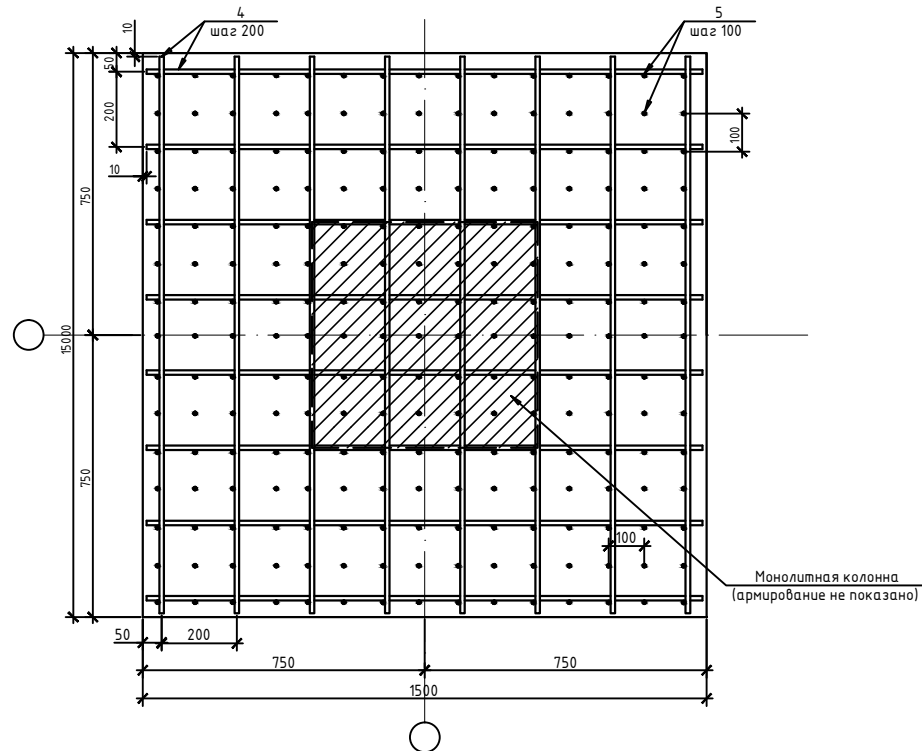
ДП-270102.65-2016 КЖ					
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Светляков				
Консультант	Плясунов				
Руководитель	Плясунов				
Исполнитель	Плетухова				
Заб. кафедры	Дворниченко				
Восьмизэтажный монолитно-кирпичный жилой дом с подземной автостоянкой в Железнодорожном районе г. Красноярск				Этадия	Лист
Схема расположения нижней арматуры Схема расположения верхней арматуры				ДП	4
Кафедра СКи УС				Формат А1	



Схема расположения отдельных стержней и карсасов

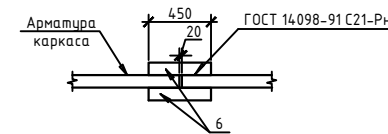


а - а



Монолитная колонна  
(армирование не показано)

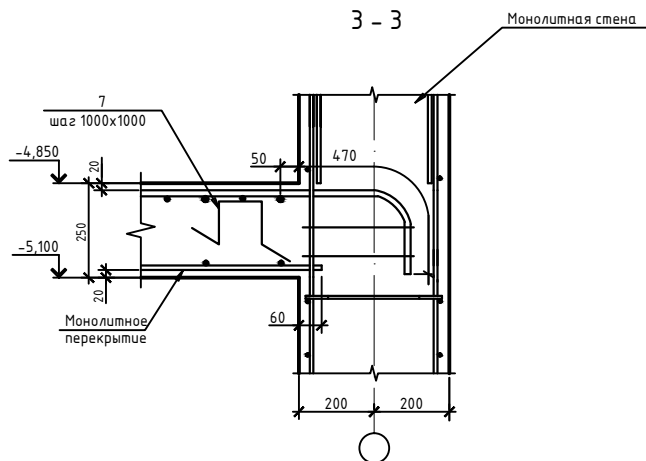
Стык стержней каркасов Kn1



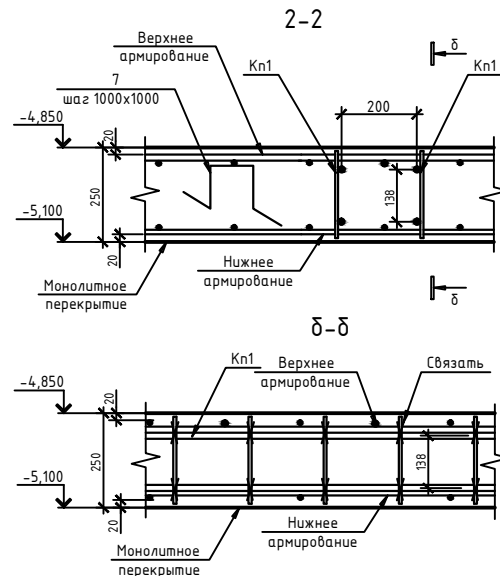
Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
7	

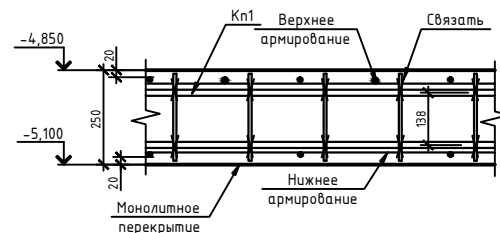
3 - 3



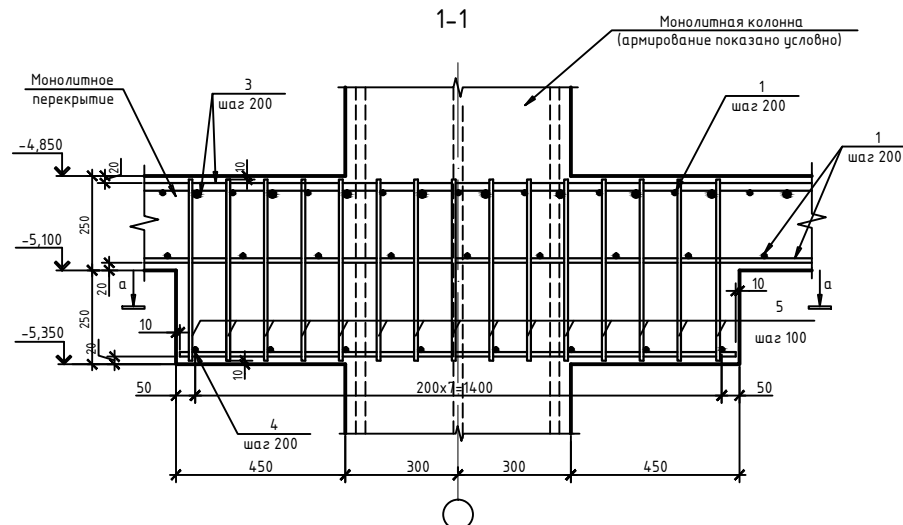
2-2



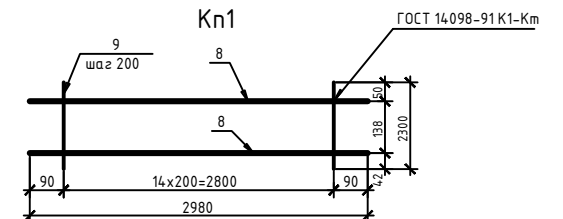
б - б



1-1



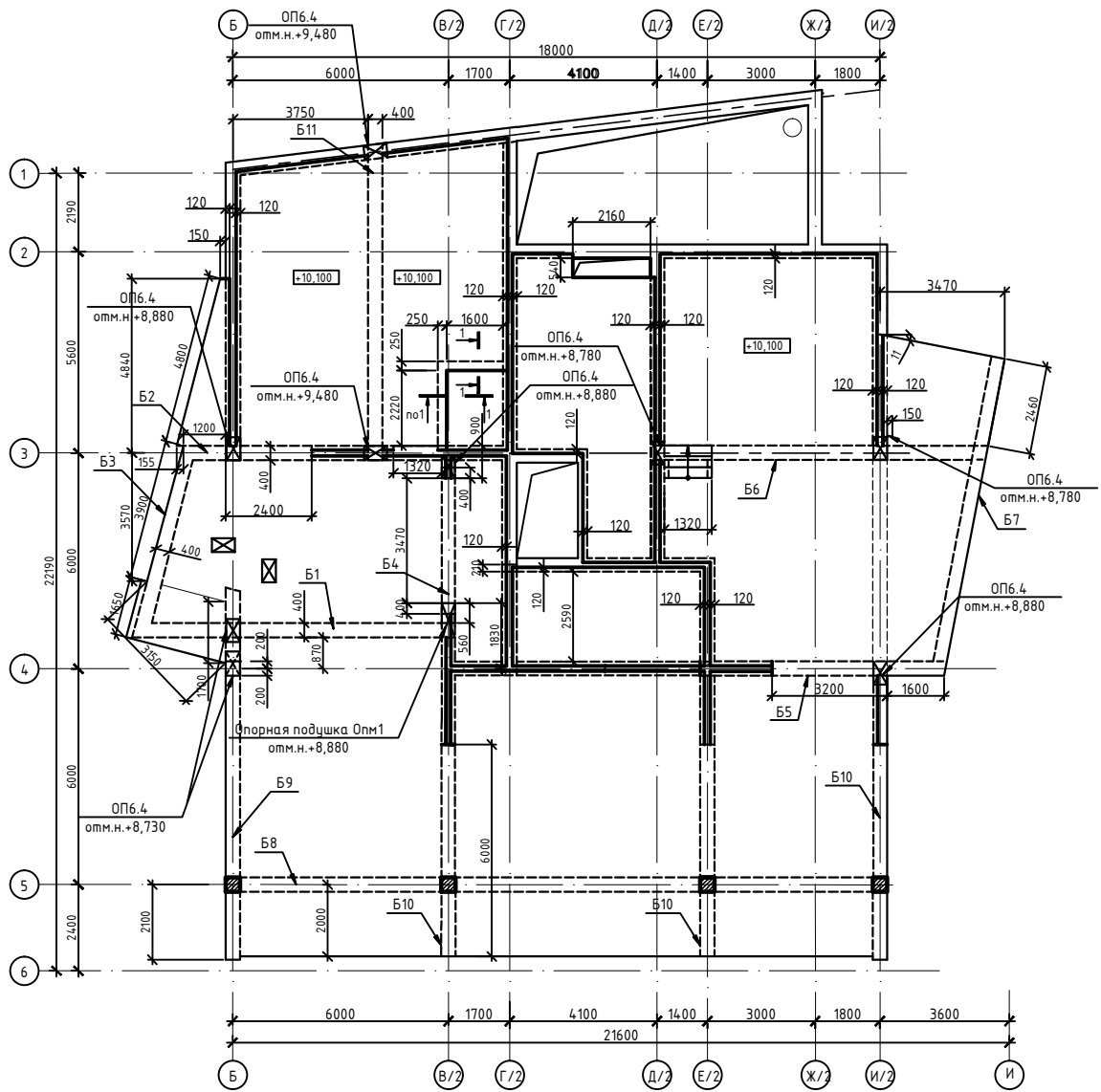
Kn1

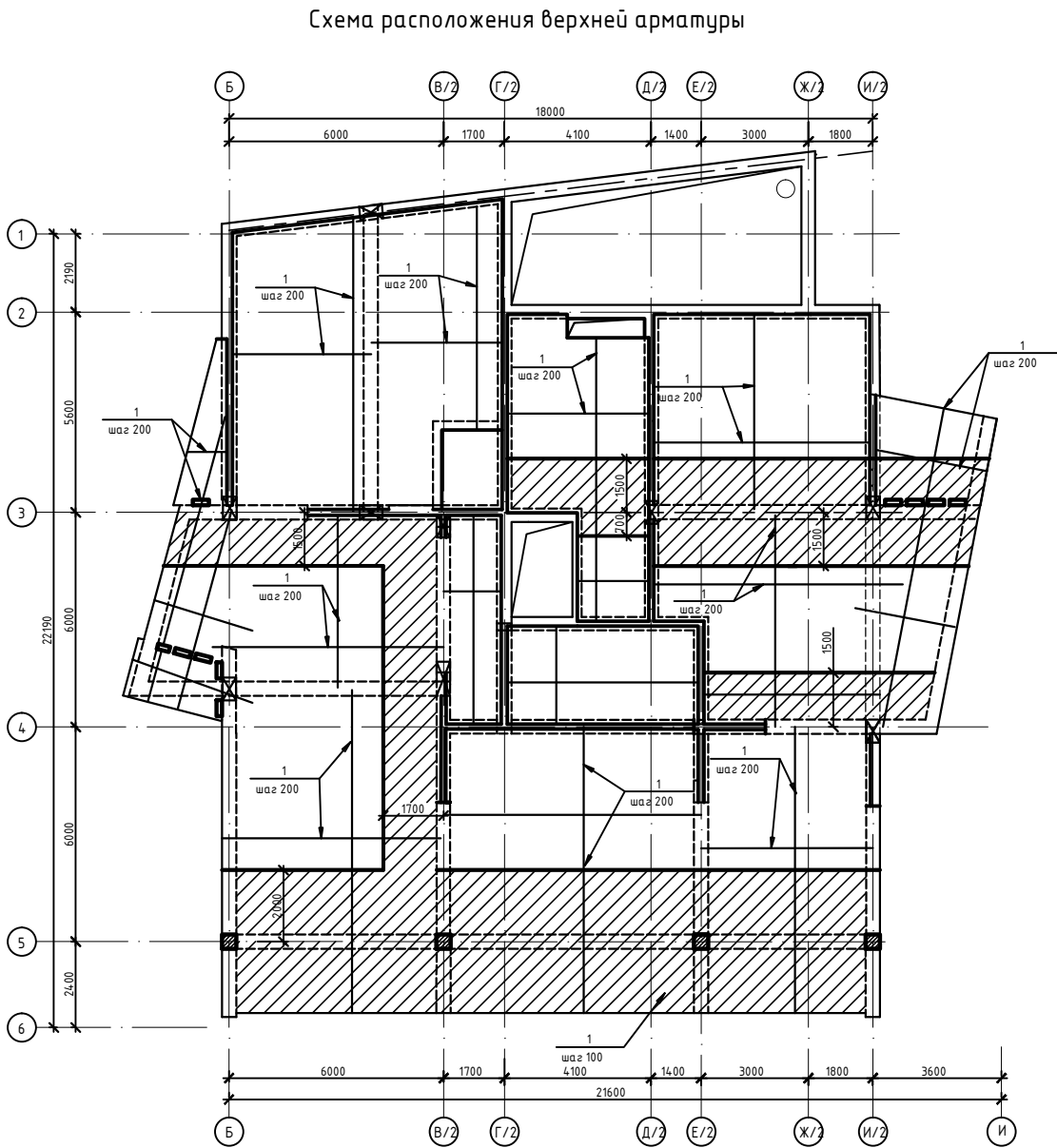
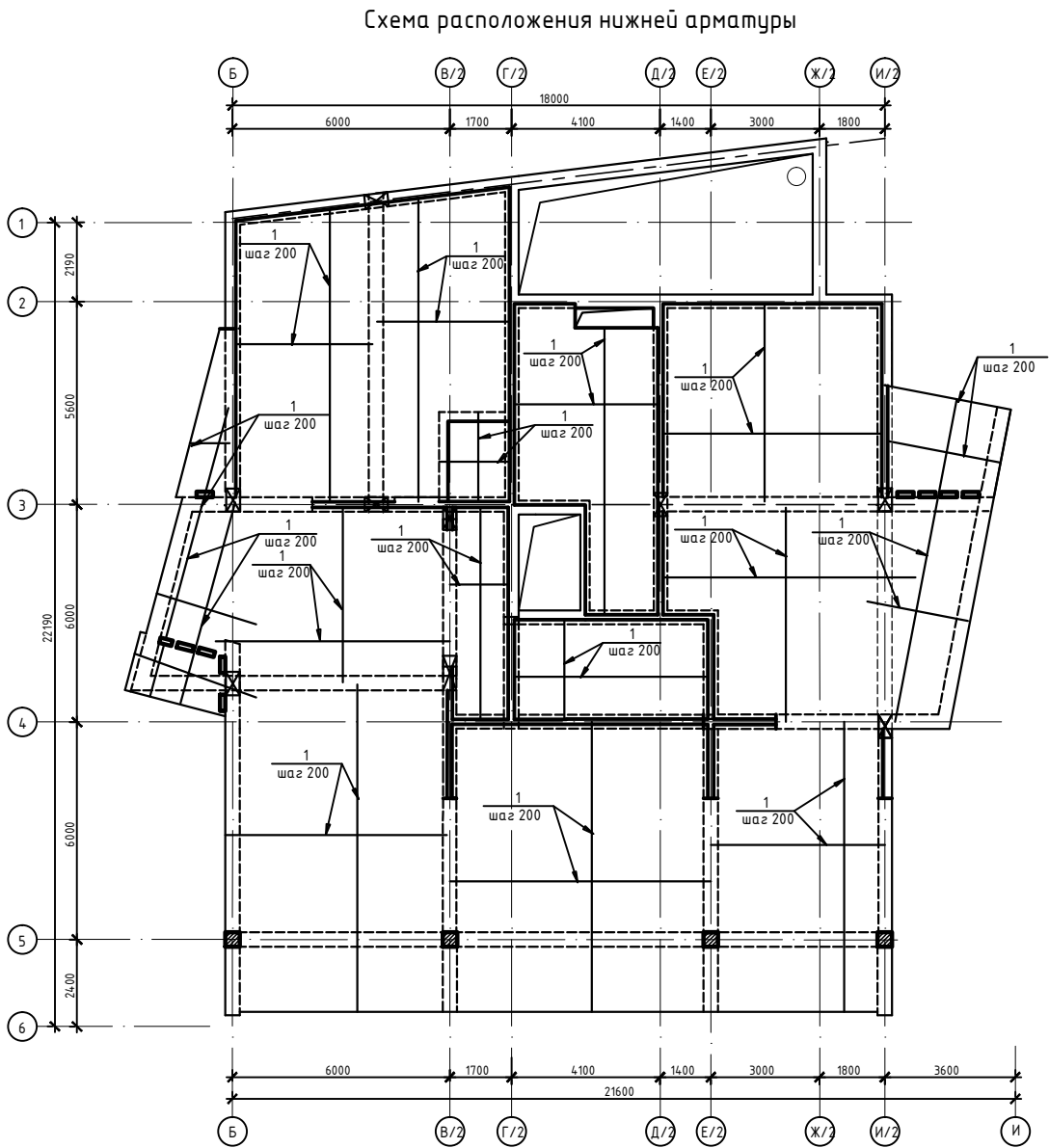


- Бетонные и арматурные работы выполнять согласно требований главы СНиП 3.03.01-87 и СНиП 52-01-2003
- Толщина перекрытия 250 мм
- Соединение арматурных стержней вязанные
- Стык арматурных стержней по длине внахлестку осуществлять согласно п. 8.3.2 СП 52-101-2003, но не менее 90 мм для  $\Phi 8$ , 110 мм для  $\Phi 10$ , 130 мм для  $\Phi 12$ , 180 мм для  $\Phi 16$ , 220 мм для  $\Phi 20$
- Толщину защитного слоя бетона принять согласно п.8.3.2 СП 52-101-2003, но не менее 20 мм
- Работать совместно с листом 4

ДП-270102.65-2016 КЖ					
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Светляков				
Консультант	Плясунов				
Руководитель	Плясунов				
И.контр.	Петухова				
Зав.кафедры	Дворовцев				
Восьмизатяжной монолитно-кирпичный жилой дом с подземной автостоянкой в Железнодорожном районе г. Красноярск				Этадия	Лист
Схема расположения отдельных стержней каркасов; Сечения 1-1, 3-3				5	Листов
Копировал				Кафедра СКИ УС	
Формат А1					

Опалубочный чертеж перекрытия





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
		Верхнее армирование			
1		Ø10 А400С СТО АСЧМ 7-93		0,617	3700,0кг
		Нижнее армирование			
1		Ø10 А400С СТО АСЧМ 7-93		0,617	2700,0кг
7		Ø 8 А240ГОСТ 5781-82* L=1040	500	0,41	
		Отдельные стержни			
1		Ø16 А400 ГОСТ 5781-82*		1,58	200,0кг
2		Ø10 А400 ГОСТ 5781-82*		0,617	30,0 кг
3		Ø10 А240 ГОСТ 5781-82* L=760	322	0,47	

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
3	
7	

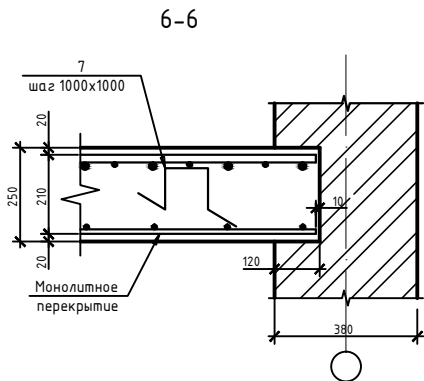
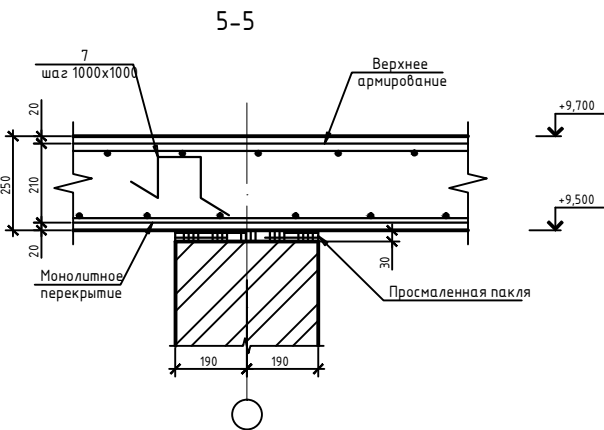
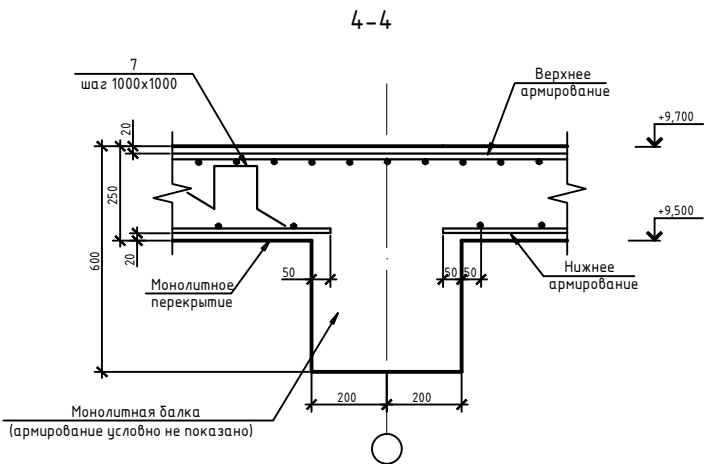
Условное обозначение:



Участки перекрытия с шагом арматуры 100х100 мм  
(Ø10 А400С)

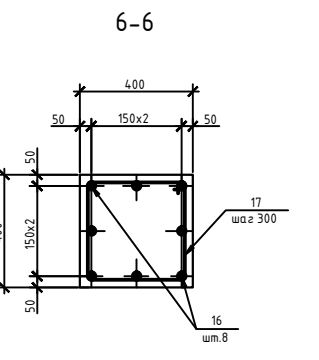
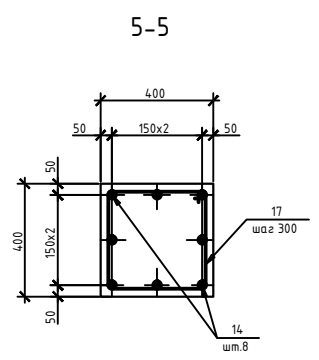
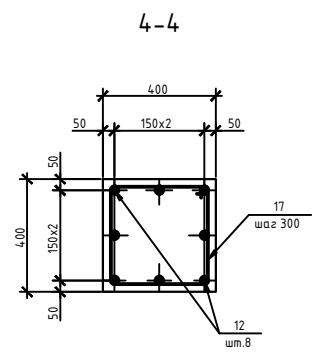
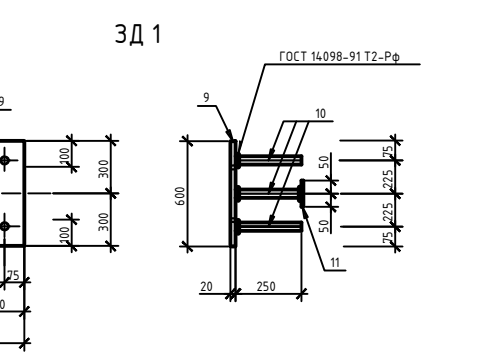
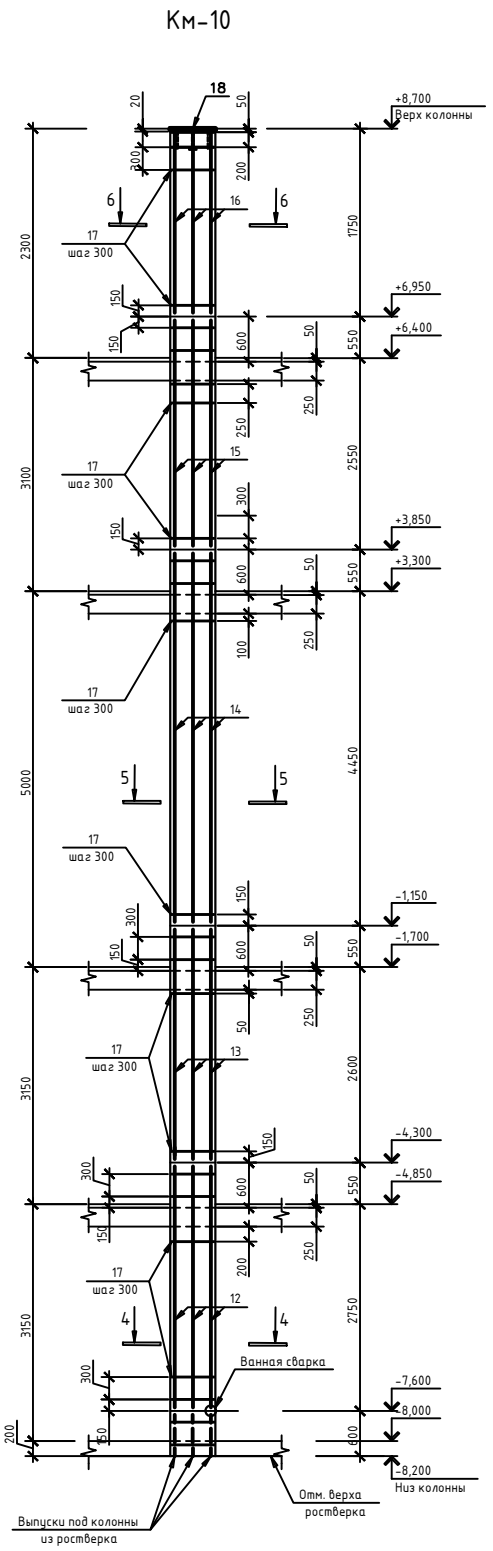
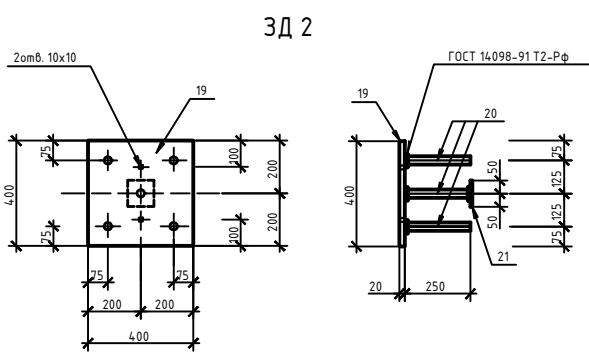
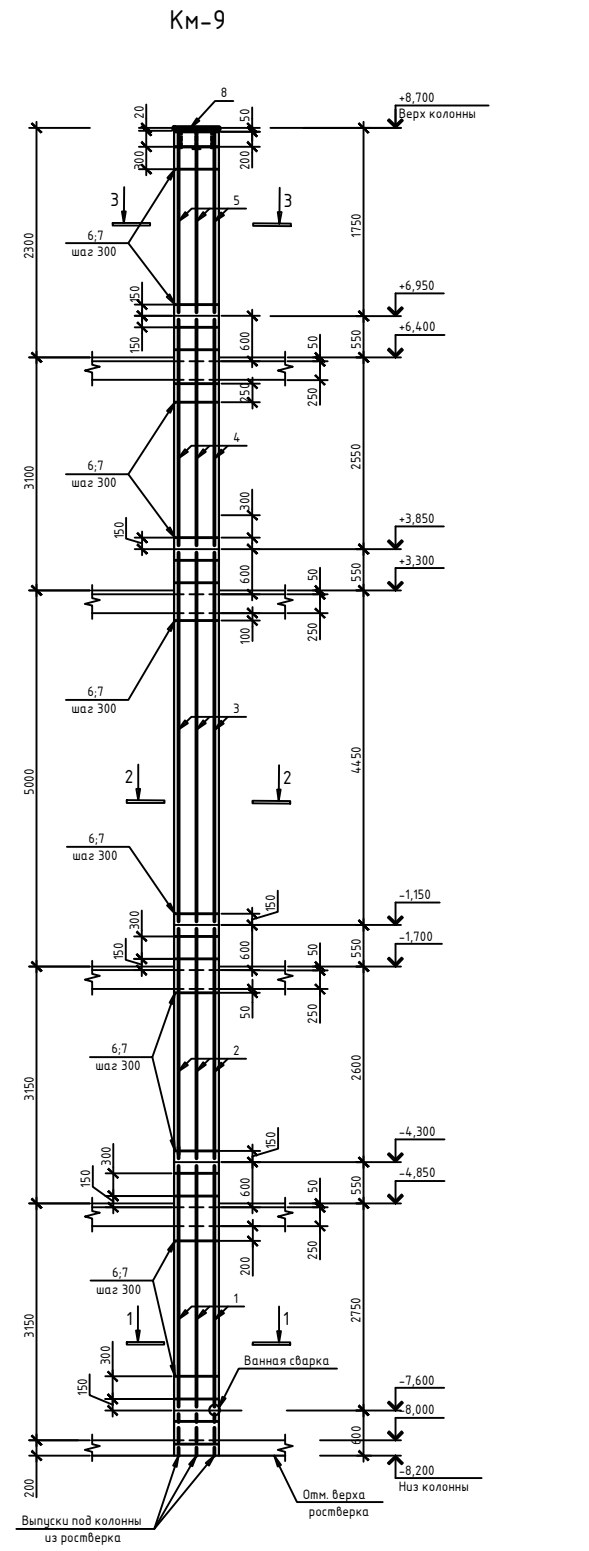
Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего
	Арматура класса						
	А400С			А240			
	СТО АСЧМ 7-93			ГОСТ 5781- 82*			
	Ø10	Ø16	Итого	Ø8	Ø10	Итого	
Нижнее армирование	2700,0		2700,0	205,0		205,0	2905,0
Верхнее армирование	3700,0		3700,0				3700,0
Отдельные стержни	30,0	200,0	230,0		152,0	152,0	382,00



- Бетонные и арматурные работы выполнять согласно требований главы СНиП 3.03.01-87 и СНиП 52-01-2003
- Толщина перекрытия 200 мм
- Соединение арматурных стержней вязанные
- Стык арматурных стержней по длине внахлестку осуществлять согласно п. 8.3.27 СП 52-101-2003, но не менее 90 мм для Ø8, 110 мм для Ø10, 130 мм для Ø12, 180 мм для Ø16Толщину защитного слоя бетона принять согласно п.8.3.2 СП 52-101-2003, но не менее 20 мм
- Работать совместно с листом 5

						ДП-270102.65-2016 КЖ			
						Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Восьмизатяжной монолитно-кирпичный жилой дом с подземной автостоянкой в Железнодорожном районе г. Красноярск	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Светляков					ДП	7	
Консультант		Плясунов							
Руководитель		Плясунов							
Н.контр.		Петухова				Схема расположения нижней арматуры Схема расположения верхней арматуры	Кафедра СКУ УС		
Заб.кафедры		Дворов					Копировал		
						Формат А1			



Ведомость расхода стали, кг

Марка  элемента	Изделия арматурные				Всего
	Арматура класса				
	А 500СП		А 240		
	ТУ 14-1-5526-2006		ГОСТ 5781- 82*		
	φ 22	Итого	φ 10	Итого	
Колонна Км-9	388.2	388.2	143,64	143,64	531.84
Колонна Км-10	388.2	388.2	50,73	50,73	438.9

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Колонна КМ-9					
Детали					
1		Ø22 А500СП ТУ 14-1-5526-2006 L=3300	8	9,83	
2		Ø22 А500СП ТУ 14-1-5526-2006 L=3150	8	9,39	
3		Ø22 А500СП ТУ 14-1-5526-2006 L=5000	8	14,90	
4		Ø22 А500СП ТУ 14-1-5526-2006 L=3100	8	9,24	
5		Ø22 А500СП ТУ 14-1-5526-2006 L=1750	8	5,16	
6		Ø10 А 240 ГОСТ 5781-82* L=2240	57	1,38	
7		Ø10 А 240 ГОСТ 5781-82* L=920	114	0,57	
Изделия закладные:					
8		Изделие закладное ЗД1	1	58,81	
9		20х600 ГОСТ 19903-74* C235 ГОСТ 27772-88 L=600	1	56,52	
10		Ø16 А400С СТО АСЧМ 7-93 L=250	5	0,395	
11		4х100 ГОСТ 19903-74* C235 ГОСТ 27772-88 L=100	1	0,314	
Материалы					
Бетон кл. В25; F75					5,73м
Колонна КМ-10					
Детали					
12		Ø22 А500СП ТУ 14-1-5526-2006 L=3300	8	9,83	
13		Ø22 А500СП ТУ 14-1-5526-2006 L=3150	8	9,39	
14		Ø22 А500СП ТУ 14-1-5526-2006 L=5000	8	14,90	
15		Ø22 А500СП ТУ 14-1-5526-2006 L=3100	8	9,24	
16		Ø22 А500СП ТУ 14-1-5526-2006 L=1730	8	5,16	
17		Ø10 А 240 ГОСТ 5781-82* L=1440	57	0,89	
Изделия закладные:					
18		Закладное изделие ЗД2	1	27,41	
19		20х400 ГОСТ 19903-74* C235 ГОСТ 27772-88 L=400	1	25,12	
20		Ø16 А400С СТО АСЧМ 7-93 L=250	5	0,395	
21		4х100 ГОСТ 19903-74* C235 ГОСТ 27772-88 L=100	1	0,314	
Материалы					
Бетон кл. В25; F75					2,43м

Марка стали для продольной арматуры кл. А 500СП – 18ГС; для хомутов кл. А 240 – ВСт3сп2.

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
5	
6	
17	

- Опалубочные и арматурные работы выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87
- Допускается производить разопалубку конструкций монолитных колонн при достижении ими прочности не менее 0,3 МПа. К моменту бетонирования перекрытий прочность бетона должна быть 100%
- Все соединения хомутов с продольной арматурой вязанные, продольную арматуру стыковать данной сваркой, тип соединения С19-Рм по ГОСТ 14098-91
- Закладные детали окрасить грунтовкой ГФ-021 по ГОСТ 25129-82\* за два раза
- Работать совместно с листом 4

ДП-270102.65-2016 КЖ					
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Светляков				
Консультант	Плясунов				
Руководитель	Плясунов				
И.контр.	Петухова				
Заб.кафедры	Дворниев				
Восьмизэтажный монолитно-кирпичный жилой дом с подземной автостоянкой в Железнодорожном районе г. Красноярск				Этадия	Лист
Колонны монолитные КМ-9; КМ-10				ДП	8
Кафедра СКУ УС				Листов	
Копировал				Формат А1	



СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

" " 2000 г.

" " 2000 г.

8-ми этажный монолитно-кирпичный жилой дом с подземной  
автопарковкой в Железнодорожном районе г. Красноярск  
(наименование стройки)

**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-01-01**  
(локальная смета)

на устройство монолитного перекрытия  
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ 3612,889 тыс.руб.

Средства на оплату труда 13,848 тыс.руб.

Сметная трудоемкость 1323,08 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2016 г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.					Т/з осн. раб.на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Общая масса обору- дования, т	
					Всего	В том числе		Обору- дование	Всего	В том числе						
						Осн.З/п	Эк.Маш			З/пМех	Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1. Устройство монолитного перекрытия																
1	ТЕР06-01-041-03	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: более 200 мм, на высоте от опорной площади до 6 м ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=5,32 Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве: НР, (14540,4 руб.): 105% от ФОТ СП, (9001,2 руб.): 65% от ФОТ	100 м3 в деле	1,95	84957,35	6737,51	3093,64	364,03		165666,83	13138,14	6032,6	709,86	678,5	1323,08	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2	<b>СЦМ-401-0069</b>	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 25 (М300) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=5,32</i> <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	м3	197,9	663,44					131294,78						
3	<b>СЦМ-204-0002</b>	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 8 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=5,32</i> <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	т	0,4981	9825,66					4894,16						
4	<b>СЦМ-204-0021</b>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 10 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=5,32</i> <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	т	0,54	9422,29					5088,04						
5	<b>СЦМ-204-0022</b>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 12 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=5,32</i> <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	т	15,81	9044,78					142997,97						
6	<b>СЦМ-204-0024</b>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 16-18 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=5,32</i> <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	т	3,734	8739,67					32633,93						
7	<b>СЦМ-204-0025</b>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 20-22 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):</i> <i>1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=5,32</i> <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	т	2,3	8134,96					18710,41						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8	<b>СЦМ-204-0035</b>	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 8 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=5,32 Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	т	0,4981	1622,4					808,12						
9	<b>СЦМ-204-0036</b>	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 10 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=5,32 Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	т	0,54	1443,94					779,73						
10	<b>СЦМ-204-0037</b>	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 12 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=5,32 Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	т	15,81	1346,59					21289,59						
11	<b>СЦМ-204-0039</b>	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 16-18 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=5,32 Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	т	3,734	1135,68					4240,63						
12	<b>СЦМ-204-0040</b>	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 20-22 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=5,32 Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	т	2,3	1005,89					2313,55						
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.										530717,74	13138,14	6032,6	709,86		1323,08	
Накладные расходы										14540,4						
Сметная прибыль										9001,2						
<b>Итого по разделу 1 Устройство монолитного перекрытия :</b>																
Итого Поз. 1-12										530717,74	13138,14	6032,6	709,86		1323,08	
Накладные расходы 105% ФОТ (от 13 848,00)										14540,4						



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		Сметная прибыль 65% ФОТ (от 13 848,00)								9001,2						
		Итого с накладными и см. прибылью								554259,34					1323,08	
		Всего с учетом "Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР СМР=5,32"								2948659,69					1323,08	
		Справочно, в ценах 2001г.:														
		Материалы								511547,02						
		Машины и механизмы								6032,6						
		ФОТ								13848						
		Накладные расходы								14540,4						
		Сметная прибыль								9001,2						
		<b>Итого по разделу 1 Устройство монолитного перекрытия</b>								<b>2948659,69</b>					<b>1323,08</b>	
<b>ИТОГИ ПО СМЕТЕ:</b>																
		Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.								530717,74	13138,14	6032,6	709,86		1323,08	
		Накладные расходы								14540,4						
		Сметная прибыль								9001,2						
		<b>Итого по смете:</b>														
		Итого Поз. 1-12								530717,74	13138,14	6032,6	709,86		1323,08	
		Накладные расходы 105% ФОТ (от 13 848,00)								14540,4						
		Сметная прибыль 65% ФОТ (от 13 848,00)								9001,2						
		Итого с накладными и см. прибылью								554259,34					1323,08	
		Всего с учетом "Индекс перевода в текущие цены на 1 квартал 2016 г. согласно письму Минстроя от 19.02.2016 г. № 4688-ХМ/05 СМР								2948659,69					1323,08	
		Справочно, в ценах 2001г.:														
		Материалы								511547,02						
		Машины и механизмы								6032,6						
		ФОТ								13848						
		Накладные расходы								14540,4						
		Сметная прибыль								9001,2						
		Временные 1,8%								53075,87						
		<b>Итого</b>								<b>3001735,56</b>						
		Непредвиденные затраты 2%								60034,71						
		<b>Итого с непредвиденными</b>								<b>3061770,27</b>						
		НДС 18%								551118,65						
		<b>ВСЕГО по смете</b>								<b>3612888,92</b>					<b>1323,08</b>	

Составил

Проверил

## Содержание

1.	Исходные данные.....	9
1.1	Характеристика объекта строительства.....	10
1.2	Климатические характеристики района строительства.....	10
1.3	Характеристика строительной площадки.....	10
1.4	Функциональное назначение здания.....	11
2.	Архитектурный раздел.....	13
2.1	Объемно-планировочные и конструктивные решения.....	14
2.2	Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций.....	16
2.3	Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов.....	22
2.4	Экспликация полов.....	26
2.5	Отделка помещений.....	28
3.	Расчетно-конструктивный раздел.....	30
3.1	Компоновка конструктивной схемы каркаса.....	31
3.2	Статический расчет каркаса здания в программном комплексе «SCAD Office».....	31
3.2.1	Расчетная схема.....	31
3.2.2	Сбор нагрузок на плиту перекрытия.....	37
3.2.3	Снеговая нагрузка на покрытие.....	38
3.2.4	Ветровая нагрузка.....	39
3.2.5	Список нагрузок, приложенных к расчетной схеме.....	42
3.2.6	Результаты статического расчета.....	44
3.3	Выполнения рабочих чертежей плиты перекрытия автостоянки и жилого дома.....	48

						ДП-270102.65-411111025-ПЗ					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Восьмизэтажный монолитно-кирпичный жилой дом с подземной автостоянкой в железнодорожном районе г. Красноярск			Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Светляков										
Пров.	Плясунов										
Н. контр.	Плясунов								Кафедра СК и УС		

3.4	Выполнение рабочих чертежей монолитных колонн фитнес-центра.....	60
4.	Проектирование фундаментов.....	68
4.1	Сбор нагрузок на фундаменты.....	69
4.2	Расчет свайного фундамента.....	71
4.3	Расчет армирования ростверка.....	77
4.4	Расчет объемов работ по устройству фундаментов под участок стены.....	80
5.	Организация строительного производства.....	82
5.1	Определение нормативной и расчетной продолжительности строительства.....	83
5.2	Расчеты по стройгенплану на период возведения надземной части жилого дома .....	85
5.2.1	Подбор монтажного крана.....	85
5.2.2	Размещение монтажного крана.....	87
5.2.3	Внутрестроительные дороги.....	89
5.2.4	Проектирование складов.....	89
5.2.5	Расчет временных зданий на строительной площадке.....	91
5.2.6	Электроснабжение строительной площадки.....	92
5.2.7	Водоснабжение строительной площадки.....	94
5.2.8	Расчет автомобильного транспорта.....	95
5.2.9	Мероприятия по обеспечению сохранности материалов.....	96
5.2.10	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	97
5.2.11	Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности.....	97
5.3	Указания по производству работ.....	98
6.	Технология строительного производства.....	99

6.1	Технологическая карта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия.....	100
6.1.1	Выбор монтажного крана.....	100
6.1.2	Указания по производству опалубочных работ.....	102
6.1.3	Указания по технике безопасности при производстве опалубочных работ .....	107
6.1.4	Технология и организация работ при армировании перекрытий .....	108
6.1.5	Выдерживание и уход за бетоном .....	109
6.1.6	Производство бетонных работ в зимнее время .....	109
6.1.7	Входной и операционный контроль устройства монолитных конструкций .....	110
7.	Экономика строительства.....	112
7.1	Общие сведения по составлению сметной документации 8-ми этажного монолитно-кирпичного жилого дома с подземной автопарковкой в железнодорожном районе г. Красноярска .....	113
7.2	Составление и анализ локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия .....	114
7.3	Анализ локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия .....	121
7.4	Расчет основных технико-экономических показателей 8-ми этажного монолитно кирпичного жилого дома с подземной автопарковкой в Железнодорожном районе г. Красноярска.....	122
8.	Безопасность проекта.....	125
	Перечень предусмотренных проектом решений и мероприятий по производственной санитарии, пожарной безопасности охраны труда.....	126

Расчет молниезащиты для многоэтажного жилого дома с помещениями общественного назначения.....	128
Список использованных источников.....	131
Приложение А Локальный сметный расчет на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия.....	137

						ДП-270102.65-411111025-ПЗ	Лист
							8
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		

## Список использованных источников

### Нормативные документы

1. 123-ФЗ. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. – М.: Государственная дума РФ, 2008.
2. ГОСТ 11214-2003. Блоки оконные деревянные с листовым остеклением. Технические условия. – М.: Госстрой России, 2003.
3. ГОСТ 12.1.004-91\*. Пожарная безопасность. Общие требования. - М.: Госстрой СССР, 1992.
4. ГОСТ 13579-78. Блоки бетонные для стен подвалов. Технические условия. - М.: Госстрой СССР, 1977.
5. ГОСТ 13580-85. Плиты железобетонные ленточных фундаментов. Технические условия. - М.: Госстрой СССР, 1985.
6. ГОСТ 21.101-97 СПДС. Основные требования к проектной рабочей документации. - М.: Госстрой СССР, 1998.
7. ГОСТ 21.501-93. СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. - М.: Минстрой России, 1993.
8. ГОСТ 21519-84. Окна и двери балконные, витрины и витражи из алюминиевых сплавов. Общие технические условия. – М.: Госстрой СССР, 1984.
9. ГОСТ 24698-81. Двери деревянные наружные для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция и размеры. – М.: Госстрой СССР, 1981.
10. ГОСТ 26434-85\*\*. Плиты перекрытий железобетонные для жилых зданий. Типы и основные параметры. – М.: Госстрой СССР, 1984.
11. ГОСТ 28042-89. Плиты покрытий железобетонные для зданий, предприятий. Технические условия. – М.: Госстрой СССР, 1989.
12. ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – М.: Госстрой России, 2000.

13. ГОСТ 31174-2003. Ворота металлические. Общие технические условия. – М.: Госстрой России, 2003.
14. ГОСТ 530-95. Кирпич и камни керамические. Технические условия. – М.: Минстрой России, 1995.
15. ГОСТ 5781-82\*. Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия. – М.: Госстандарт СССР, 1982.
16. ГОСТ 6629-88. Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция. – М.: Госстрой СССР, 1987.
17. ГОСТ 6727-80. Проволока из низкоуглеродистой стали холоднотянутая для армирования железобетонных конструкций. Технические условия. – М.: Госстандарт СССР, 1980.
18. ГОСТ 8242-88\*. Детали профильные из древесины и древесных материалов для строительства. Технические условия – М.: Госстрой СССР, 1988.
19. ГОСТ 8509-93. Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент. – М.: Госстандарт России, 1996.
20. ГОСТ 948-84. Перекрытия железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия. – М.: Госстрой СССР, 1984.
21. ГОСТ Р 12.2.143-2002. ССБТ. Системы фотолюминисцентные эвакуационные. Элементы систем. Классификация. Общие технические требования. Методы контроля. – М.: Госстандарт России, 2002.
22. ГОСТ Р 12.4.026-2001. ССТБ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний. – М.: Госстандарт России, 2001.
23. ЕНИР. Комплект. – М.: Госстрой СССР, 1984.
24. СНиП 1.04.03-85. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений/Госстрой СССР, Госплан СССР. – М.: Госстрой СССР, 1987.
25. СНиП 12-01-2004. Организация строительства– М.: Госстрой России, 2004.

26. СНиП 12-03-01. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования / Госстрой России. - М.: ЦНИИОМТП, 1999.
27. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство / Госстрой России. - М.: ЦНИИОМТП, 2003.
28. СНиП 2.01.07-85\*. Нагрузки и воздействия. - М.: Госстрой СССР, 1986.
29. СНиП 2.02.01-83\*. Основания зданий и сооружений. - М.: Госстрой СССР, 1986.
30. СНиП 2.02.03-85. Свайные фундаменты. - М.: Госстрой СССР, 1986.
31. СНиП 2.07.01-89. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. - М.: Госстрой СССР, 1989.
32. СНиП 2.08.02-89\*. Общественные здания и сооружения. - М.: Госстрой СССР, 1993.
33. СНиП 2.09.04-87\*. Административные и бытовые здания. -М.: Госстрой СССР, 1991.
34. СНиП 21-01-97\*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. М., 1998.
35. СНиП 23-01-99\*. Строительная климатология. - М., 2003.
36. СНиП 23.02-2003. Тепловая защита зданий. - М., 2004.
37. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988.
38. СНиП 5.02.02-86. Нормы потребности в строительном инструменте. - М.: ЦНИИОМТП Госстроя СССР совместно с ВНИПИ труда в строительстве Госстроя СССР, 1999.
39. СНиП 52.01.2003. Бетонные и железобетонные конструкции. Общие положения. – М.: Госстрой России, 2003.
40. СТО 4.2.07-2008. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. - Красноярск, 2008.
41. НПБ 88-2001. Установки пожаротушения и сигнализации, нормы и правила проектирования. – М.: МЧС России, 2001.



42. НПБ 101-95. Нормы проектирования объектов пожарной охраны. – М.: МЧС России, 1995.
43. НПБ 110-03. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией. – М.: МЧС России, 2003.
44. НПБ 160-97. Цвета сигнальные. Знаки пожарной безопасности. Виды, размеры, общие технические требования. – М.: МЧС России, 2003.
45. РД-11-06-2007. Руководящие документы, методические рекомендации о порядке разработки проекта производства работ грузоподъемными машинами и погрузо-разгрузочных работ. – М.: Госгортехнадзор России, 2007.

#### Учебные издания

46. Абрамович К.Г., Терехова И.И. Проект организации строительства: Методические указания к курсовому проекту для студентов специальности 290300 «Промышленное и гражданское строительство» / К.Г. Абрамович, И.И. Терехова.- Красноярск: КрасГАСА, 1998.
47. Гавриш В.В. Экономика строительства. Методические указания к курсовой работе для студентов специальности 290300 «Промышленное и гражданское строительство»/ В.В. Гавриш-Красноярск: КрасГАСА, 2002.
48. Данилов Н.Н. Технология и организация строительного производства: учебник / Н.Н. Данилов – М.: Стройиздат, 1988. – 752 с.
49. Дикман Л.Г. Организация строительного производства / Учеб. для строит. Вузов / Л.Г. Дикман – М.: Издательство АСВ, 2003. – 512 стр.
50. Дюндик В.Т., Ефремов Н.И. Выбор монтажных кранов при возведении промышленных и гражданских зданий. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов / К.Г.Абрамович – Красноярск: КИСИ 1989. – 30 с.
51. Казаков Ю.Н., Шишканов Г.Ф.Проектирование фундаментов неглубокого заложения: Методические указания к дипломному проектированию для

студентов специальностей 290300, 290500, 291400, 291500 / Ю.Н. Казаков, Г.Ф. Шишканов - Красноярск: КрасГАСА, 2002 - 60с.

52. Казаков Ю.Н. Проектирование фундаментов в особых условиях: Методические указания к дипломному проектированию для студентов специальностей 290300, 290500, 291400, 291500 / Ю.Н. Казаков - Красноярск: КрасГАСА, 2004 - 73с.

53. Казаков Ю.Н., Шишканов Г.Ф. Расчет свайных фундаментов. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальностей 2903, 2905 / Ю.Н. Казаков, Г.Ф. Шишканов – Красноярск: КИСИ, 1992.- 48с.

54. Коротеев Д. В. Справочник мастера-строителя: / Д.В. Коротеев - М.: Стройиздат, 1986. – 440 с.

55. Методические указания по разработке типовых технологических карт в строительстве. – М.: ЦНИИОМТП Госстроя СССР, 1987. – 40 с.

56. Паршин Н.М. Разработка строительных генеральных планов: Методические указания к практическим занятиям, курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 290300 – «Промышленное и гражданское строительство» / Н.М. Паршин - Красноярск: КрасГАСА, 1998 - 53 с.

57. Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ. – М.: Стройиздат, 1978.

58. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. – М.: НПО ОБТ, 1993.

59. Строительные машины и оборудование: Справочник для строит. спец. вузов и инженерно-технических работников. - М., 1991.

Рекомендации, пособия

60. Рекомендации по перевозке, складированию и хранению строительных материалов, изделий и конструкций в строительстве/ЦНИИОМТП. – М.: Стройиздат, 1991.

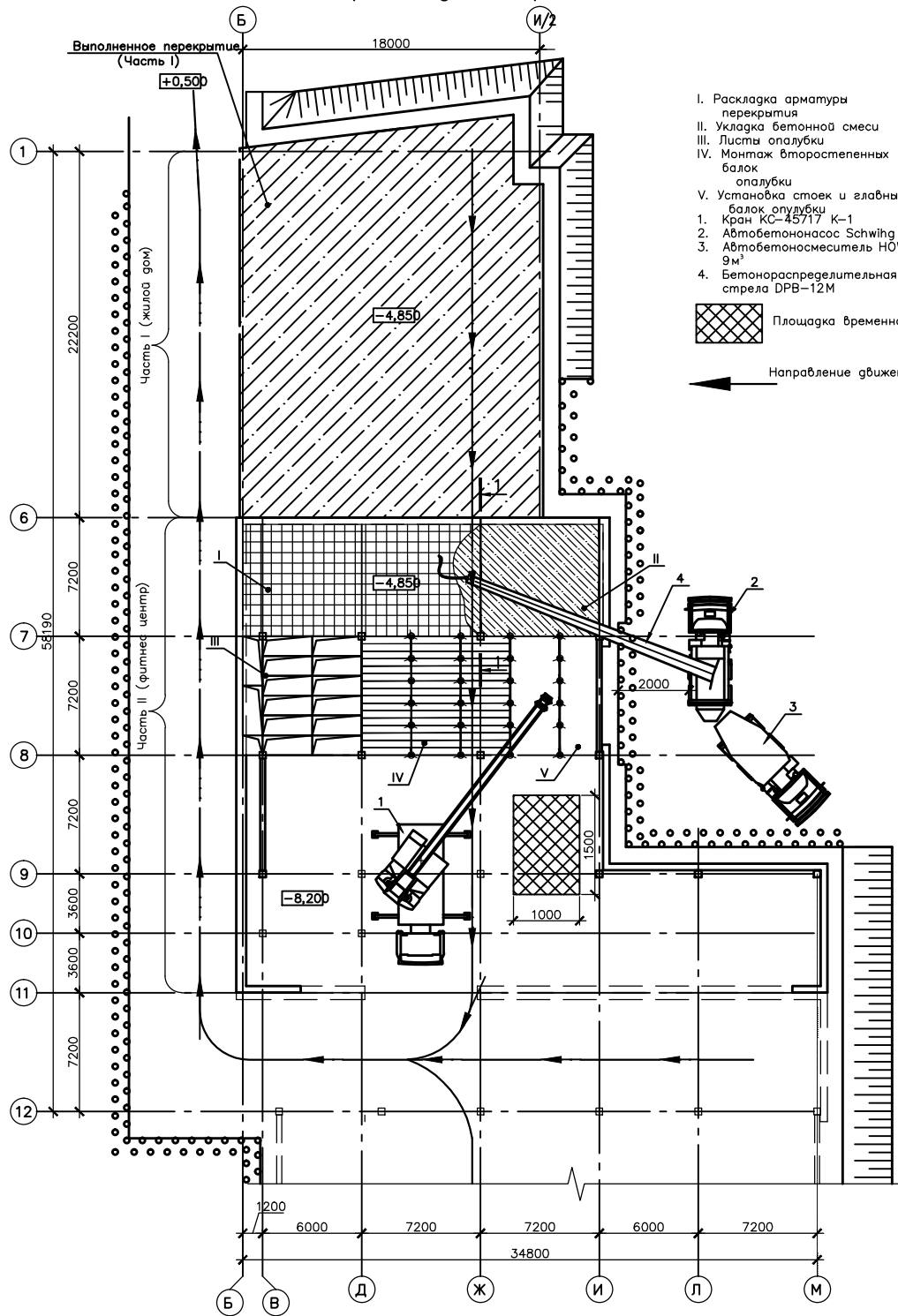
Каталоги

					СФУ ИСИ 270102.65 – 41111025 ПЗ	Лист
						135
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

61. Средства монтажа сборных конструкций зданий и сооружений: каталог / ЦНИИОМТП Госстроя СССР - М., 1985. – 178 с.
62. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций (СО 153-34.21.122-2003).

					СФУ ИСИ 270102.65 – 41111025 ПЗ	Лист
						136
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

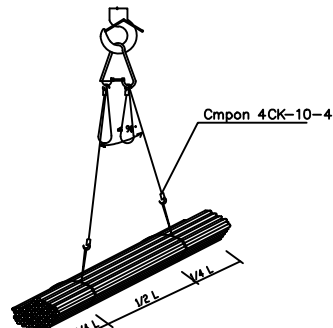
# Схема производства работ



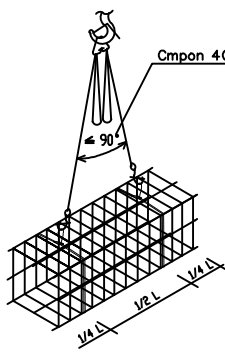
Калькуляция трудозатрат и заработной платы

Обоснование (ЕНиР, нормативные документы)	Наименование работ	Объем работ		Состав збна	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед.	Кол-во		Норма времени, чел.-ч	Расценка, руб.-коп.	Трудоемкость, чел.-ч	Сумма, руб.-коп.
Б-5 м2, 20	Разгрузка материалов стеловым самодвижущим краном	м2	0,32	Товаровед 2р-2 Машинист 5р-1	12 6,1	7-68 6-47	3,84 1,95	2-46 2-07
Е4-1-33	Установка стоек опалубки	100м стоек	8,51	Монт.-4р-1 3р-2	7,8	5-69	66,38	48-42
Е4-1-34	Установка щитов опалубки перекрытия	м2	1291,5	Монт.-4р-1 3р-2	0,3	0-21,5	387,46	277-88
Е4-1-44	Установка арматурных каркасов	м2	126	Арм.-к 3р-1 2р-2	0,17	0-11,2	21,42	14-11
Е4-1-46	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	м	29,93	Арм.-к 4р-1 2р-1	11,5	8-22	344,20	246-03
Е4-1-48	Подача бетонной смеси к месту укладки	м3	281	Машин.-4р-1 3р-2 Бетон.-4р-1 2р-1	18 0,85 0,14	13-32 0-60,8 0-09	50,58 238,85 1,81	37-43 170-85 1-16
Е4-1-54	Подача бетонной смеси бетононасосом из брансбоя	м3	12,92	Бетонщик 2р-1	0,14	0-09	1,81	1-16
Е4-1-33	Разборка опалубки перекрытия	м2	1291,5	Монт.-3р-1; 2р-1	0,1	0-06,7	129,15	86-54
Е4-1-33	Разборка стоек и связей опалубки	100м стоек	8,51	Монт.-4р-2; 3р-2	10,6	0-21	90,21	1-79
Итого:							1335,85	888-54

# Схема строповки арматуры. Машины, оборудование, механизированный и ручной инструменты, инвентарь и приспособления



# Схема строповки пространственных каркасов



# Схема организации рабочего места при бетонировании

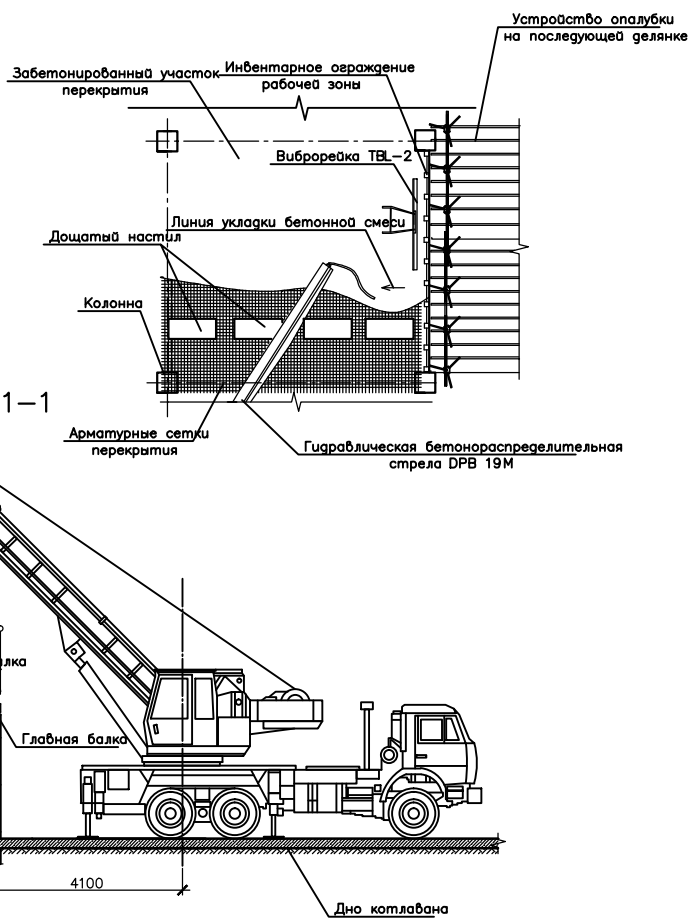
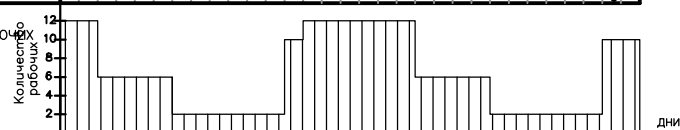


График производства работ

Наименование работ		Объем работ		Затра-ты труда, чел.-см	Требуемые машины		Продолж-ть работы, гн.	Число смен	Число рабочих в смену	Состав бригады	Календарные дни																														
					Наимено- вание	Число маш.-см					Рабочие дни																														
		Ед. изм.	Кол-во	1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
Часть I	Монтаж опалубки перекрытия	м2	450	20.19	КС-45717К-1	2	2	6	Монт.: -4р-1 3р-2	2 6																															
	Армирование плиты перекрытия	т	6.99	10.04	КС-45717К-1	2	2	3	Арм.-к 4р-1; 2р-2	2 6																															
	Подача и укладка бетонной смеси в перекрытия с помощью бетононасоса	100м3	0.86	11.07	Смес.-4р-1 ДРБ-19М	2	2	3	Смес. стр. 4р-1; 2р-1 Бетонщик 2р-1	2 3																															
	Выдерживание и уход за бетонной смесью	100м3	4.5	0.08		6	2	1	Бетонщик 2р-1																																
	Демонтаж опалубки перекрытия	100м2	4.5	10.13	КС-45717К-1	1	2	5	Монт.: -4р-2, 3р-2, 2р-1	3 5																															
Часть II	Монтаж опалубки перекрытия	м2	842	36.53	КС-45717К-1	3	2	6	Монт.: -4р-1 3р-2																																
	Армирование плиты перекрытия	т	24.29	35.66	КС-45717К-1	3	2	6	Арм.-к 4р-1; 2р-2																																
	Подача и укладка бетонной смеси в перекрытия с помощью бетононасоса	100м3	1.95	25.11	Смес.-4р-1 ДРБ-19М	4	2	3	Смес. стр. 4р-1; 2р-1 Бетонщик 2р-1																																
	Выдерживание и уход за бетонной смесью	100м3	8.42	0.15		6	2	1	Бетонщик 2р-1																																
	Демонтаж опалубки перекрытия	100м2	8.42	17.28	КС-45717К-1	2	2	5	Монт.: -4р-2, 3р-2, 2р-1																																

ГРАФИК ДВИЖЕНИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА



# Указания по технике безопасности

- При производстве бетонных работ следует соблюдать правила техники безопасности согласно требованиям главы СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования" и согласно СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство".
- При монтаже и демонтаже опалубки запрещается находиться под монтируемыми элементами.
- Элементы каркаса арматуры необходимо пактировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.
- Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверить состояние тары, опалубки и средств подмощивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранить.
- При подаче бетона с помощью бетононасоса необходимо:
  - удалять всех рабочих работающих от бетоновода на время прогудки на расстояние не менее 10 м;
  - осуществлять подачу бетона равномерно, не превышая допустимого давления;
- Эксплуатация бетонораспределительной стрелы не допускается до тех пор, пока бетононасос не установлен на опору.
- Стрела должна при силе и скорости ветра, не превышающих пределов, указанных в паспорте по применению установок.
- Радиус вращения стрелы определяет опасную зону.
- Скорость поворота стрелы не должна превышать 0,5 об/мин.
- Запрещается использование канцевого шланга на стреле бетононасоса большей длины, чем обозначено в паспорте по эксплуатации бетононасоса.
- При применении автобетононасосов необходимо обеспечить требуемое техническое состояние автобетононасосов, машин и оборудования, работающих на безопасность движения.
- При работе на высоте более 1,5 м (без устройства ограждения) рабочие обязаны пользоваться предохранительными поясами, оборудованными СНИП 12-03-2001, СНИП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве".
- При бетонировании монолитных безбалочных перекрытий используется многооборотная модульная опалубка из алюминиевых сплавов ОО "ДАК".
- Для защиты арматуры от коррозии, под нижней сеткой необходимо создать защитный слой из бетона толщиной 20 мм путем установки пластиковых фиксаторов с шагом 1,0х1,0 м.
- Шаг перестановки поверхностных вибраторов должен обеспечивать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже протвирированного участка; толщина укладываемых слоев бетонной смеси при уплотнении смеси поверхностными вибраторами в конструкциях с двойной арматурой не более 12 см.
- Продолжительность вибрирования на каждой позиции должна обеспечивать достаточное уплотнение бетонной смеси, основными признаками которого служат прекращение ее оседания, появления цементного молока на поверхности и прекращение выделения пузырьков воздуха.
- При бетонировании ходить по армированному перекрытию разрешается только по щитам с опорами, опирающимися непосредственно на опалубку перекрытия.
- При бетонировании плиты перекрытия рабочие шва устраивают в любом месте по оси стены. Поверхность рабочего шва должна быть перпендикулярна поверхности плиты, для чего в намеченных местах прерывания бетонирования ставятся рейки по толщине плиты.
- В процессе бетонирования и по окончании его необходимо применять меры по предотвращению сцепления с бетоном элементов опалубки и временных креплений.
- Уход за бетоном должен обеспечивать сохранения надлежащей температуры твердения и предохранение свежесложенного бетона от быстрого высыхания. Свежесложенный бетон закрывают от воздействия дождя и солнечных лучей и систематически поливают водой в сухую погоду. При температуре воздуха ниже 5 градусов полив не производится.
- Разборка опалубки перекрытия производится после набора бетоном прочности не менее 70% от проектной.
- После снятия опалубки мелкие раковины на поверхности бетона необходимо расчищать проволочными щетками, промывать струей воды под напором и затереть жирным цементным раствором состава 1:2.
- Крупные раковины и дефекты поверхности бетона необходимо обработать бетоном и выступающих кусков заполнителя, затем обрабатывают поверхность проволочными щетками и промывают струей воды под напором, заделывают цементным раствором.
- При устройстве арматурных конструкций в монолитном бетоне необходимо соблюдать следующие требования:
  - вес и размеры арматурных конструкций должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 9 СНиП 3.03.01-87;
  - Поверхности покрытия от плоскости при проверке контрольной сфуметровой рейкой не должны превышать для цементно-бетонных, цементно-песчаных и других видов бетонных покрытий 4 мм:
    - от заданного уклона покрытий 0,2% соответствующего размера помещения, но не более 50 мм;
    - по толщине покрытия - не более 10% от проектной;
  - Уступы между покрытиями и элементами оакиления пола не более 2 мм.
  - Перед укладкой бетонной смеси контролируют чистоту рабочей поверхности опалубки и качество ее смазки.
  - Основание конструкций бетонных и железобетонных элементов и конструкций для частей привходов в таблице 11 СНиП 3.03.01-87.

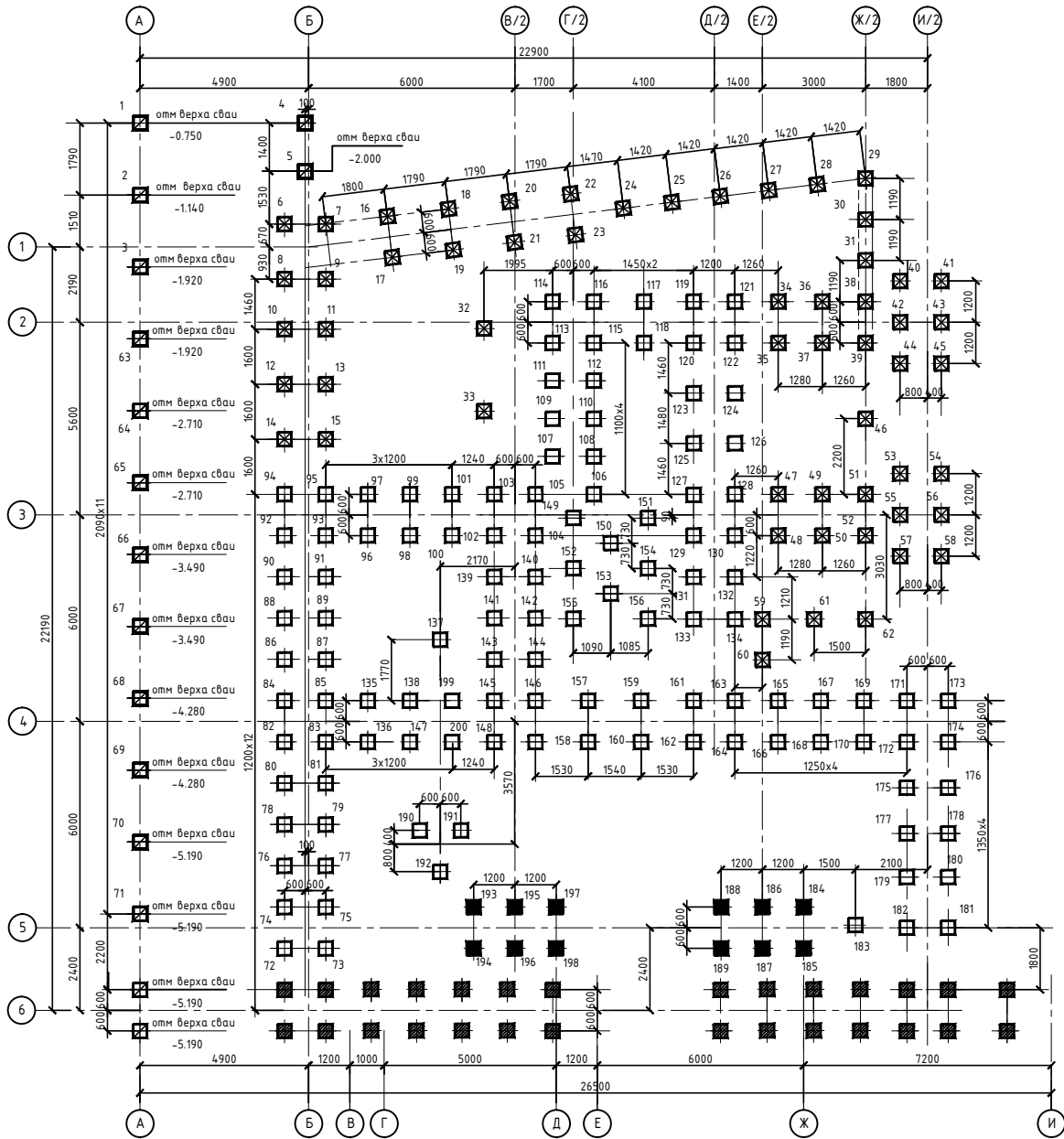
Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во
Мелкощитовая опалубка	ОО "ДАК"	м	23,16
Бетон	кл. В25, F50	м3	562
Арматура	A400, A240	м	59,86

# Технико-экономические показатели

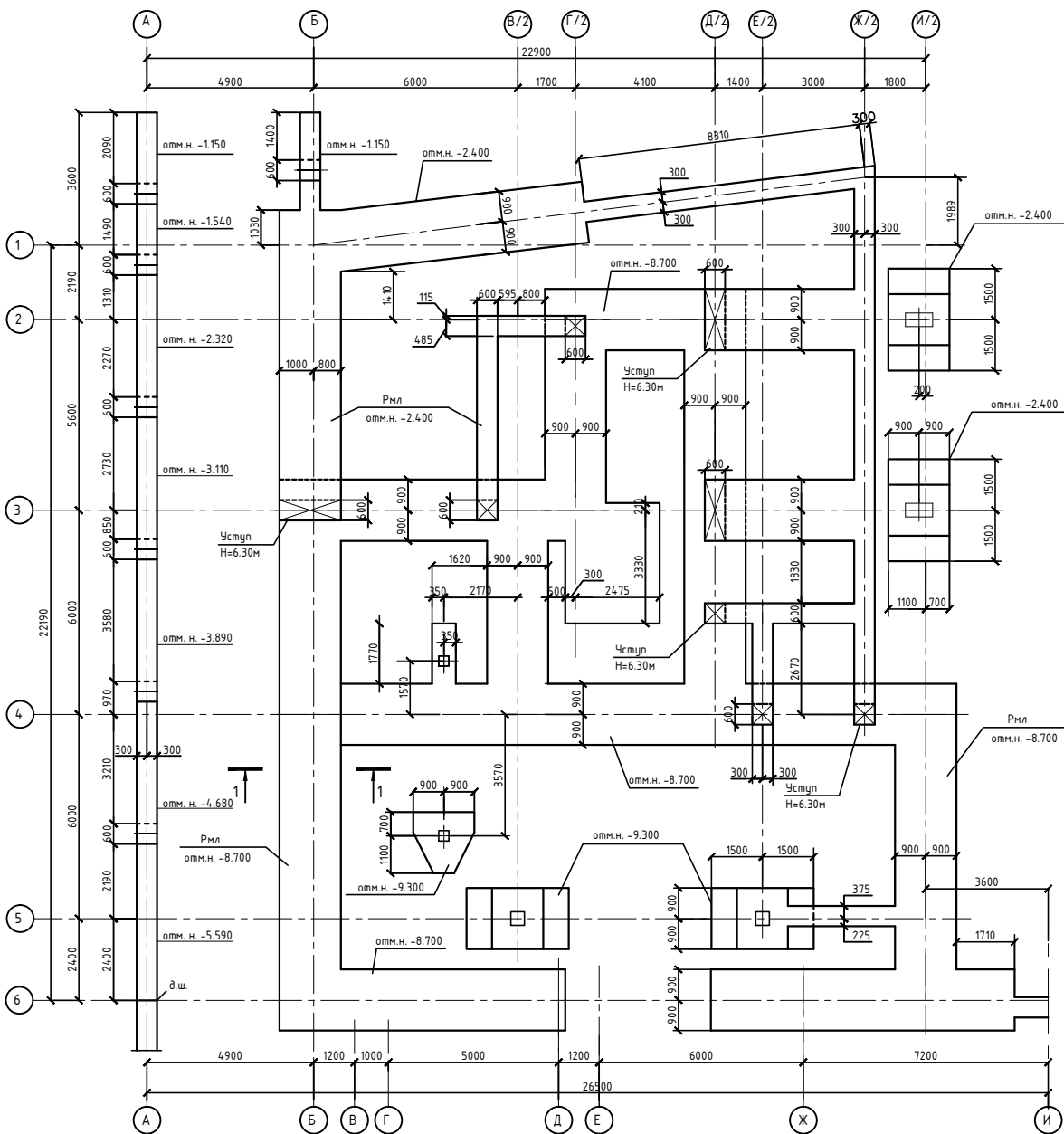
N п/п	Наименование	Единицы измерения	Количество
1	Объем работ	м3	281
2	Трудозатраты	чел.-см	166,98
3	Выработка на одного рабочего в смену	м3	1,68
4	Продолжительность выполнения работ	дн.	31
5	Максимальное количество рабочих	чел.	12
6	Заработная плата в ценах 1984г.	руб.	888,54

Изм.	Кол-во	Листов	Полн.	Дат.	Стаж	Лист	Листов
Разработал					ДП	12	13
Консультант							
Руководитель							
Н.контр.							
Заб.кафедр.							
Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия подземной обштина				Кафедра СК и УС			
Копировал				А1			

План свай



План роствергов



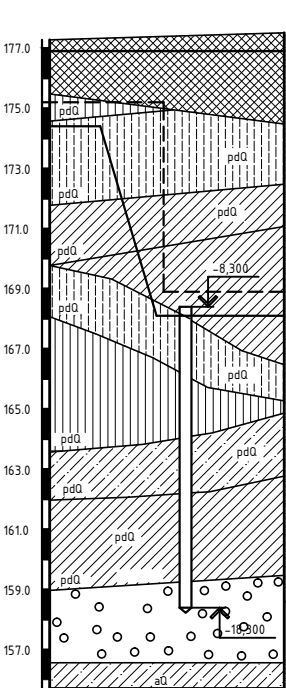
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Приме- чание
Рмл		Ростверк монолитный			
		Сборочные единицы			
С1		Сетка С1	5	88.9	
1		Ø22A400 СТО АСЧМ 7-93 L=1780	15	5.30	
2		Ø8A240 ГОСТ 5781-82* L=2960	8	1.17	
С2		Сетка С2	3	17.3	
3		Ø22A400 СТО АСЧМ 7-93 L=1780	3	5.30	
4		Ø8A240 ГОСТ 5781-82* L=450	8	0.18	
Кр 1		Каркас плоский Кр 1	21	20.97	
5		Ø16A400 СТО АСЧМ 7-93 L=4860	2	7.68	
6		Ø8A240 ГОСТ 5781-82* L=430	33	0.17	
МН1		Изделие закладное МН1			
7		Ø16A400 СТО АСЧМ 7-93 L=2180	72	3.44	
8		Ø8A240 ГОСТ 5781-82* L=1780	48	0.70	
		Материалы			
		Бетон кл.В25, F 100			12.96 м3

Марка Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кг	Примеч.
1..62		Сваи ж/бетонные составные С 170.30-Св	62	6850	Бетон кл.В25 F100
63..64		Сваи ж/бетонные составные С 160.30-Св	2	6450	Бетон кл.В25 F100
65..68		Сваи ж/бетонные составные С 150.30-Св	4	6050	Бетон кл.В25 F100
69..70		Сваи ж/бетонные составные С 140.30-Св	2	5650	Бетон кл.В25 F100
71		Сваи ж/бетонные цельные С 130.30-9у	1	5250	Бетон кл.В25 F100
72..200		Сваи ж/бетонные цельные С 100.30	129	4050	Бетон кл.В25 F100

Условное обозначение	Отметка головы свай		Примечания
	После забивки	После срубки	
□	-8.300	-8.650	190
■	-8.300	-9.250	184-189, 193-198
⊗	-2.000	-2.350	6-62
⊠	перемен.		отм. верха свай 1-5, 63-71 см. схему

■ Сваи, относящиеся к фундаментам фитнес-центра

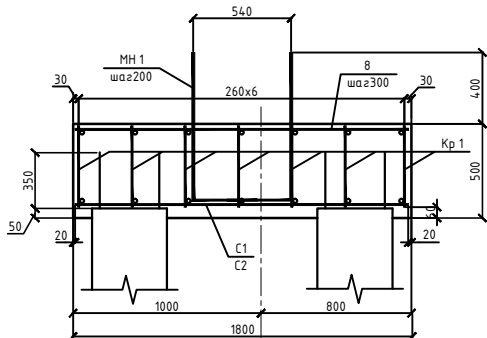
Инженерно-геологический разрез



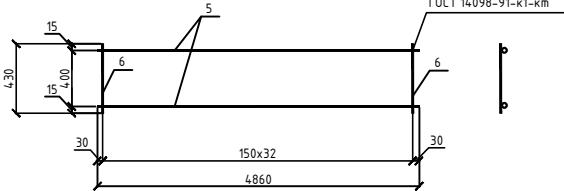
Условные обозначения:

	Насыпные грунты
	Супеси просадочные
	Суглинки просадочные
	Суглинки непросадочные
	Супеси непросадочные
	Гравийный грунт

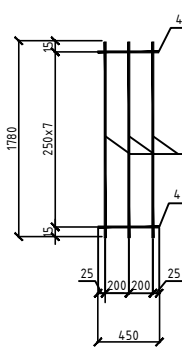
1-1



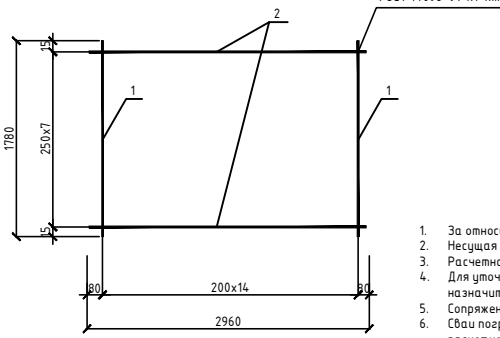
Каркас Кр1



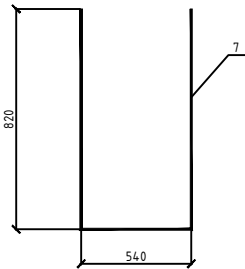
С2



С1



МН



- За относительную отметку 0.000 принята абсолютная отметка 176.900;
- Несущая способность свай 9514.8кН;
- Расчетная нагрузка допускаемая на свай 500 кН;
- Для уточнения расчетной нагрузки выполнить дополнительные статические испытания, для испытаний назначить не менее 3 свай;
- Сопряжение свай с ростверком жесткое 350 мм;
- Свай погружать гидравлической установкой СВУ DTZ 360 предназначенной для статического вдавливания свай до расчетного отказа 5 мм;
- Под ростверком устраиваем бетонные подготовку толщиной 100 мм;
- Свайные работы производить в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87 и СП 45.13330.2012

						ДП-270102.65-2016 ПФ		
						Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Разработал Консультант Руководитель	Светляков Преснов Плясунов	Восьмизатяжной монолитно-кирпичный жилой дом с подземной автостоянкой в Железнодорожном районе г. Красноярск
Исполнитель	Летухова	Деп.	Лист	9	Листов	План свай, План роствергов, Сечение 1-1, Каркас Кр1, Сетки С1, С2, Изделие закладное МН, Инженерно-геологический разрез	ДП	Кафедра СКИ УС
						Копировал		
						Формат А1		